



Редакція: С.-Петербургъ, Екатерининскій каналъ, 134.

Журналъ выходитъ два раза въ мѣсяцъ, тетрадами, около двухъ печатныхъ листовъ съ чертежами и рисунками въ текстѣ.

## ОГЛАВЛЕНІЕ.

Электрическое освѣщеніе новыхъ университетскихъ клиникъ въ Москвѣ. *А. Г. Бессонъ.*  
 О повѣркѣ амперометровъ. *В. Чиколевъ.*  
 Несинхроническій двигатель переменнаго тока Броуна. *А. Рекенцаун.*  
 Кризисъ въ ламповомъ производствѣ въ Америкѣ. *А. Г.*  
 Обзоръ новостей.  
 Библиографія.  
 Разныя извѣстія.

## SOMMAIRE.

Sur l'éclairage électrique de cliniques nouvelles de l'université à Moscou, par *A. Besson.*  
 Etude sur les ammètres, par *W. Tschikoleff.*  
 Moteur à courants alternatifs asynchrone de M. C. Brown, par *A. Reckenzaun.*  
 La crise commerciale dans la fabrication des lampes incandescentes en Amérique, par *A. G.*  
 Revue.  
 Bibliographie.  
 \* Faits divers.

Принимается подписка на 1893 годъ

Подписная цѣна на годъ 8 р., за полгода 5 р., съ пересылкой и доставкой; съ пересылкой за границу — 12 р.  
 Отдѣльные номера по 75 коп., двойные — по 1 рублю.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія В. Дрессенъ и М. Гутзацъ. Колокольная, 13.

1893.

„РУССКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ИЗОЛИРОВАННЫХЪ ПРОВОДОВЪ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“



М. М. ПОДОБЪДОВЪ.

С.-Петербургъ, Нижегородская, 14.

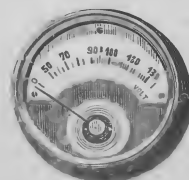
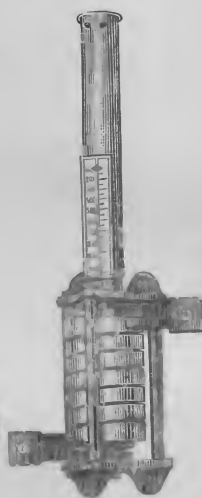
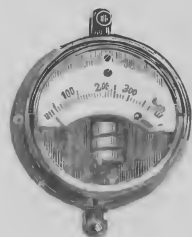


Телефонъ № 344.

Адресъ телеграммъ:  
Подобъдовъ — Петербургъ.

## ПРОИЗВОДСТВО

электрическихъ кабелей и проводовъ со всякаго рода изоляціей для всѣхъ цѣлей электротехники. Специальные кабели съ изоляціей изъ вулканизированной резины и всякими металлическими бронями.



## ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО: ГАНЦЪ и К<sup>о</sup>

въ БУДА - ПЕШТЪ

на электрическія и динамо-машины какъ постоянного, такъ и переменнаго тока, трансформаторы, электродвигатели и т. п.

## ГООССЕНСЪ, ПОПЪ и К<sup>о</sup>

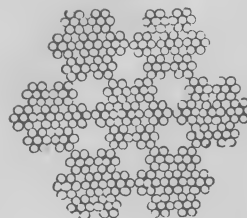
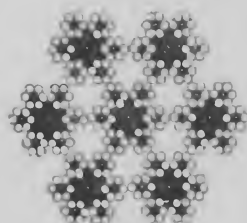
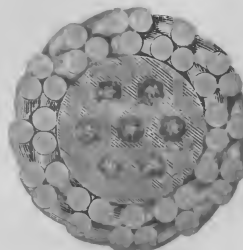
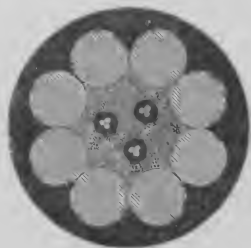
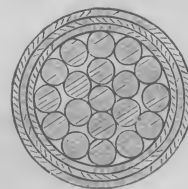
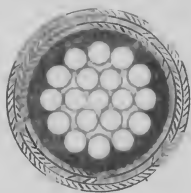
на электрическія лампочки накаливанія всякихъ родовъ.

## СКЛАДЪ ИЗДѢЛІЙ ГАРТМАНЪ и БРАУНЪ

на всякаго рода измѣрительные и сигнальные приборы.

## УСТРОЙСТВО

центральныхъ станцій для городского освѣщенія, а также электрическаго освѣщенія фабрикъ, заводовъ частныхъ и казенныхъ зданій, пароходовъ, поѣздовъ и т. д.



ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА  
ТОМЪ II.

# МАГНИТНЫЙ ПОТОКЪ И ЕГО ДѢЙСТВІЯ.

Физическое объясненіе динамо-машинъ, трансформаторовъ и электромоторовъ съ обыкновеннымъ и вращающимся магнитнымъ полемъ.

Съ 54 рисунками въ текстъ и съ приложеніемъ портрета Михаила Фарадея.

ЛЕКЦІИ

И. И. БОРГМАНА

Профессора Императорскаго С.-Петербургскаго Университета.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе журнала «Электричество».

1892.

Цѣна 1 р. 30 к.

Въ настоящихъ своихъ лекціяхъ авторъ, при посредствѣ разнообразныхъ опытовъ, доказываетъ необходимость существованія особыхъ измѣненій, деформаций въ эфирѣ среды, по направленію силовыхъ линій, при возбужденіи въ этой средѣ магнитнаго поля, и тѣмъ разъясняетъ основное воззрѣніе на магнитныя явленія, впервые высказанное Фарадеемъ и нынѣ прочно установившееся въ наукѣ. На основаніи подобнаго взгляда на природу магнитныхъ силовыхъ линій авторъ въ исполнѣ популярной формѣ выясняетъ разнообразныя случаи индукціи токовъ и сообщаетъ основной законъ этого явленія. Для электротехника не безъинтересно должно быть приводимое авторомъ физическое объясненіе возникновенія индукціонныхъ токовъ въ кольцевой катушкѣ, при появленіи или исчезновеніи тока въ другой подобной же катушкѣ, окружающей вмѣстѣ съ первою желѣзныиъ кольцевой сердечникъ. Этотъ случай представляетъ на практикѣ трансформаторъ.

Вывода далѣе опять, при помощи свойства силовыхъ линій, рассматриваемыхъ какъ оси деформаций, необходимость механическаго дѣйствія магнитнаго поля на проводникъ съ токомъ, авторъ въ сжатомъ видѣ даетъ объясненіе устройства и дѣйствія динамо-машинъ и электромоторовъ. Особенный интересъ представляетъ послѣдняя лекція, въ которой содержится между прочимъ описаніе и объясненіе электромоторовъ съ вращающимся магнитнымъ полемъ. При помощи устроенныхъ моделей авторъ наглядно показываетъ сущность подобной системы двигателей. Въ этой-же лекціи находится краткое описаніе передачи работы на 175 километровъ, произведенныхъ осенью 1891 года изъ Лауфена во Франкфуртъ при посредствѣ системы трехфазныхъ токовъ.

## СОДЕРЖАНІЕ:

*Лекція первая.* Нѣкоторыя свѣдѣнія изъ исторіи развитія ученія о магнетизмѣ. Понятіе о магнитныхъ силовыхъ линіяхъ. Магнитное поле. Магнитные спектры. — *Лекція вторая.* Различныя явленія, наблюдаемыя въ магнитномъ полѣ. Установка въ немъ магнитныхъ и діаманитныхъ тѣлъ, законъ Беккереля; измѣненіе гальваническаго сопротивленія проводниковъ, висмутная спираль Ленара; индукція токовъ; механическія дѣйствія на проводники; вращенія плоскости поляризаціи свѣта. Силовыя магнитныя линіи — оси деформаций, возбуждающихся въ эфирѣ. Линіи магнитной индукціи внутри намагнитеннаго тѣла. Напряженіе магнитнаго поля. Число силовыхъ линій въ полѣ. Магнитная цѣпь. Законъ магнитнаго потока. — *Лекція третья.* Физическое объясненіе явленія индукціи токовъ. Законъ индукціи Фарадея. Законъ индукціи Масквели. Индукція отъ кольцевой катушки. Механическія дѣйствія магнитнаго поля на проводникъ съ токомъ. Объясненіе машинъ: магнитоэлектрической, обыкновенной-динамо, шунтъ-динамо. Кольцо Грамма. Объясненіе динамо-машинъ переменнаго тока. Объясненіе и значеніе трансформаторовъ. — *Лекція четвертая.* Объясненіе электромоторовъ съ токомъ постояннаго направленія. Электромоторы съ токомъ переменнаго направленія. Вращающееся магнитное поле. Опытъ Феррариса. Система двухфазныхъ переменныхъ токовъ. Описаніе и объясненіе модели *двухфазнаго двигателя*. Описаніе кольца машины, дающей систему двухфазныхъ токовъ. Система трехфазныхъ переменныхъ токовъ (вращающій токъ). Описаніе и объясненіе 2-хъ моделей *трехфазнаго двигателя*. Описаніе Лауфенъ-Франкфуртской передачи энергіи при посредствѣ системы трехфазныхъ переменныхъ токовъ. Машина г. Броуна. Электромоторъ г. Доливо-Добровольскаго.

Складъ въ редакціи, Екатерининскій каналъ, д. № 134, кв. 4.

Продается у всѣхъ извѣстныхъ книгопродавцевъ.



**ОТКРЫТА ПОДПИСКА**  
**НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКІЙ ЖУРНАЛЪ**  
**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ,**

издаваемый Постоянной Комиссіей по техническому образованію при Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ.

**ПРОГРАММА ИЗДАНИЯ:** I. Правительственныя распоряженія. II. Хроника технического образованія въ Россіи и заграничѣ. III. Статьи по вопросамъ техническаго и профессиональнаго образованія, по методикѣ и дидактикѣ технического обученія и по школьной гигиенѣ. IV. Библиографія. V. Протоколы засѣданій Постоянной Комиссіи по техническому образованію.

**Срокъ выхода ежемѣсячный, за исключеніемъ четырехъ лѣтнихъ мѣсяцевъ.**

Первый № вышелъ 1-го октября 1892 года. **СОДЕРЖАНИЕ:** 1) Правительственныя распоряженія. 2) Отъ редакціи. 3) О сѣздахъ русскихъ дѣятелей по техническому и профессиональному образованію. 4) О реальныхъ училищахъ и профессиональныхъ школахъ. Посмертная статья *Е. Н. Андреева*. 5) Чижевскія училища въ Костромской губерніи. 6) Школа мукомоловъ въ Москвѣ. 7) Техническія бесѣды съ рабочими. *Г. Ю. Гессе*. 8) Профессиональное образованіе въ Австріи. *Д. С.* 9) Швейцарскія школы часовыхъ дѣлъ мастеровъ. *Е. И. Ковалевскаго*. 10) Ремесленное училище И. Р. Техническаго Общества. *И. И. Попова*. 11) Библиографическая хроника. *И. Г. Безина*. 12) Объявленія.

**ПОДПИСНАЯ ЦѢНА** за годъ безъ пересылки **2 р.**, съ доставкой **2 р. 50 к.** и съ пересылкой **3 р.**

**Подписка принимается** въ Постоянной Комиссіи по техническому образованію (С.-Петербургъ, Пантелеймоновская, 2) и въ книжныхъ магазинахъ Карбасникова (Спб. Литейная, 46; Москва, Моховая, д. Коха; Варшава, Новый Свѣтъ, 67).

**ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА**  
**ЮЖНО-РУССКУЮ МЕДИЦИНСКУЮ ГАЗЕТУ,**

Органъ Общества Одесскихъ Врачей,

издаваемый подъ редакціей докторовъ медицины: *А. В. Кориа, О. О. Мочутковскаго, М. Г. Погребинскаго, Н. А. Строганова и М. А. Финкельштейна.*

Газета будетъ выходить въ 1893 году **ЕЖЕНЕДѢЛЬНО**, въ 1½—2 листа по слѣдующей программѣ:

Правительственныя распоряженія и циркуляры, особенно важныя въ медицинскомъ отношеніи, оригинальныя статьи по всѣмъ отраслямъ медицины, рефераты изъ важнѣйшихъ русскихъ и иностранныхъ работъ по всѣмъ отраслямъ медицины и прикладнымъ къ медицинѣ наукамъ, библиографія и критическія обзоренія, отчеты о засѣданіяхъ преимущественно южно-русскихъ медицинскихъ обществъ, врачебная корреспонденція, практическія замѣтки только по медицинѣ, біографіи и некрологи врачей, мелкія извѣстія и объявленія.

Статьи и корреспонденціи адресуются (въ заказныхъ письмахъ) на имя редактора *О. О. Мочутковскаго*.

Редакція помѣщается въ Одессѣ, Ямская, № 92, и открыта для переговоровъ по Вторникамъ, отъ 3-хъ до 4-хъ часовъ дня.

За оригинальныя статьи редакція платитъ до 25 руб. съ печатнаго листа, а за рефераты до 30 руб. за листъ; кромѣ того выдается 25 отдѣльныхъ оттисковъ статьи или номеровъ газеты, въ которыхъ статья напечатана.

Статьи безъ обозначенія о желаніи получить гонораръ—присылаются безплатными.

О всѣхъ книгахъ и брошюрахъ, присылаемыхъ въ редакцію, дѣлается безплатное извѣщеніе въ ближайшемъ номерѣ газеты.

По всѣмъ дѣламъ, касающимся редакціи газеты слѣдуетъ обращаться въ редакцію или къ секретарю по редакціи д-ру *П. Н. Дятлову*, Одесса, Бактеріологическая станція, а по дѣламъ изданія, — къ секретарю по изданію д-ру *И. Я. Винокурову* (Одесса, Ямская, № 91).

**Подписка принимается въ Одессѣ:** 1) Въ книжномъ магазинѣ *А. С. Суворина*, Дерибасовская, № 11; (также въ С.-Петербургѣ, Москвѣ и Харьковѣ). 2) Въ конторѣ типографіи *Исаковича*, Гаванная, № 10; 3) У казначея Общества Одесскихъ Врачей, *С. С. Маргуліеса*, Троицкая, № 47 и черезъ всѣ почтовыя конторы въ Россіи *наложеннымъ платежемъ*, но за послѣдній нужно платить 20 коп. особо.

**Подписная цѣна на годъ 6 руб.** съ доставкой и пересылкой. Можно подписываться на годъ и на полъ года. Цѣна отдѣльнаго № — **20 коп.**

Объявленія принимаются по 20 к. за строку столбца пята, или соотвѣтственное ему мѣсто (2 столбца въ страницѣ) въ конторѣ типографіи *Исаковича*, (Гаванная, № 10). Рекламы и объявленія о тайныхъ средствахъ не принимаются.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ**

Журналъ еженедѣльный, издаваемый Обществомъ Счетоводовъ.

**Съ приложеніями: учебниковъ, руководствъ, пособій и сочиненій по счетоводству.**

**ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:** ПОЛГОДА **3 руб.**, ГОДЪ **6 руб.**, СЪ ПРИЛОЖЕНІЯМИ **9 руб.**

❖ Все достойное подражанія, примѣненія, введенія въ жизнь будетъ предметомъ обсужденія въ нашемъ журналѣ. ❖

Адресъ: *С.-Петербургъ, Невскій пр., № 66. — Москва, Гверская, домъ Хомяковыхъ.*

**В. Фицнеръ и К. Гамперъ.**

## **КОТЕЛЬНЫЙ**

## **МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫЙ И МЕХАНИЧЕСКІЙ ЗАВОДЪ.**

**СЕЛЬЦЕ** близъ **СОСНОВИЦЪ**, ст. Варшавско-Вѣнской ж. д.  
Адресъ для телеграммъ: „Котельный Заводъ Сосновице“.

**СОБСТВЕННЫЯ ТЕХНИЧЕСКІЯ КОНТОРЫ:**

въ **С.-Петербургѣ**: Екатерининскій Каналъ, 71. Телефонъ № 936.  
„ **Москвѣ**: Мясницкая, домъ Кабанова, противъ Телеграфа. Телефонъ № 522.  
„ **Кіевѣ**: Крещатикъ, домъ Бархаловскаго, 43.  
и **Баку**.

## **ИЗГОТОВЛЯЕМЪ ПАРОВЫЕ КОТЛЫ ВСѢХЪ ИЗВѢСТНЫХЪ СИСТЕМЪ,**

А ТАКЖЕ

## **ВОДОТРУБНЫЕ СЕКЦИОНАЛЬНЫЕ БЕЗВЗРЫВНЫЕ ПАРОВЫЕ КОТЛЫ СОБСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ**

для высокаго давленія пара,

изъ коихъ свыше **60,000 кв. ф.** поверх. нагрѣва находится въ дѣйстви **ВЪ ИМПЕ-  
РАТОРСКИХЪ** дворцахъ, **ИМПЕРАТОРСКИХЪ** театрахъ и казенныхъ учрежденіяхъ.  
Эти котлы примѣнимы тоже для электрическихъ станцій,  
весьма удобны для транспорта и очень легко устанавливаются.

## **АППАРАТЫ и ПРИСПОСОБЛЕНІЯ**

для доменныхъ производствъ и копей, для нефтяной про-  
мышленности, для свеклосахарныхъ, пивоваренныхъ и ви-  
нокуренныхъ, красильныхъ и другихъ химическихъ заводовъ, а также  
писчебумажныхъ фабрикъ.

## **СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**СВАРОЧНЫЯ РАБОТЫ ИЗЪ КОТЕЛЬНОГО ЖЕЛѢЗА И СТАЛИ,**  
а именно:

Паропроводныя трубы: для высокаго давленія.  
Водопроводныя трубы: отъ 8 (дюйм.) діаметра.  
Буровыя трубы.

Сварныя реторты, котлы для транспортировки газа, чаны для храненія кислотъ,  
парособиратели, нагрѣвательные снаряды, баканы для рѣчнаго и морскаго освѣщенія,  
барабаны для контрофугъ и проч.

# КНЯЗЬ ТЕНИШЕВЪ и К<sup>о</sup>.

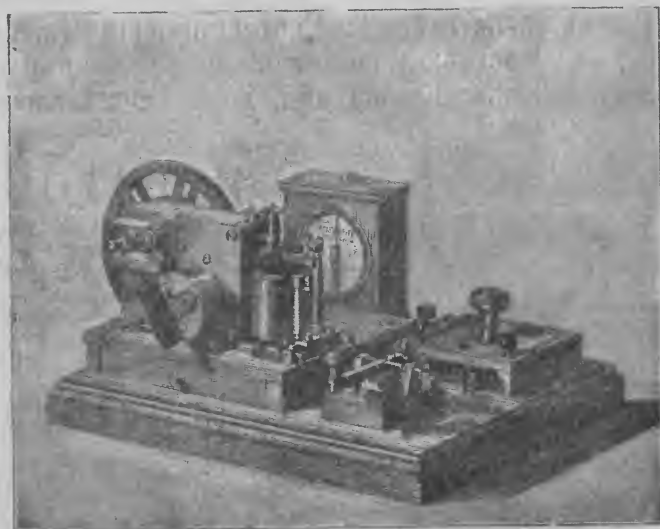
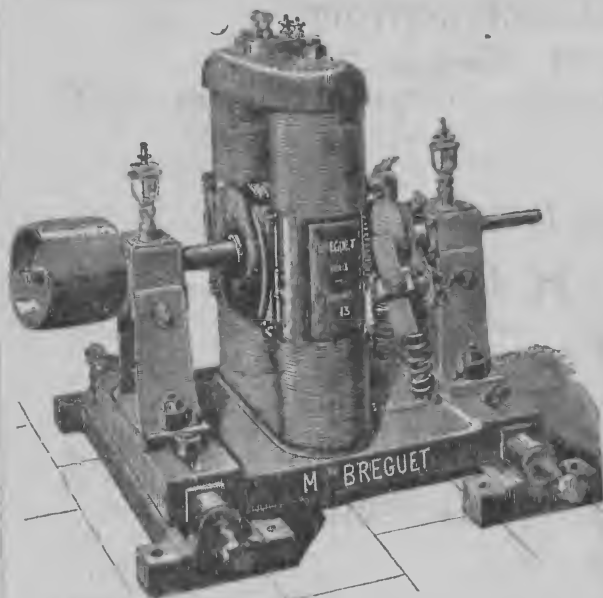
ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМЪ УЧАСТИИ

## ФИРМЫ БРЕГЕ.

**КОНТОРА и ЗАВОДЪ: Измайловскій полкъ, 10 рота, д. № 8 | 10  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ.**

Динамо-электрическія машины всѣхъ размѣровъ для освѣщенія, какъ лампами накаливанія, такъ и вольтовой дугой, для гальванопластики, электрометаллургіи и передачи работы. Обращаемъ особенное вниманіе на типы динамо-машинъ **малаго вѣса и малой скорости**, специально приспособленные для судоваго освѣщенія.

**Паровые двигатели** большой скорости для динамо-машинъ, съ передачей ремнемъ или непосредственнымъ эластическимъ соединеніемъ. Малый расходъ пара гарантированъ.



Всѣ приборы и матеріалы для **электрическаго освѣщенія** судовъ, заводовъ, фабрикъ, театровъ и домовъ, какъ-то: регуляторы и лампы накаливанія, проводники, угли, мелкія второстепенныя принадлежности, распределительныя станціи, контрольные и предохранительные аппараты и пр.

**Телеграфные аппараты** всѣхъ системъ, а также всѣ матеріалы и принадлежности, употребляемые Главнымъ Управленіемъ Почтъ и Телеграфовъ, Военнымъ Вѣдомствомъ, желѣзными дорогами и частными лицами для станцій и проводки линій.

**Сигнальные аппараты для желѣзныхъ дорогъ:** блокъ-системы, семафоры, электрическіе колокола, указатели уровня воды, контрольные аппараты для дисковъ, стрѣлокъ и пр.

**Телефоны** и принадлежности ихъ сѣти, и центральныя станціи.

Принадлежности телеграфной сѣти для городовъ и обширныхъ заводовъ, какъ-то: **пожарные сигналы, электрическіе часы и согласователи времени.**

**Электроизмѣрительные приборы** какъ для физическихъ кабинетовъ, такъ и для промышленныхъ заведеній.

**Батареи** всѣхъ системъ и аккумуляторы.

**Регистрирующіе аппараты, фізіологическіе** и вообще всякіе научные приборы, употребляемые при чтеніи лекцій.

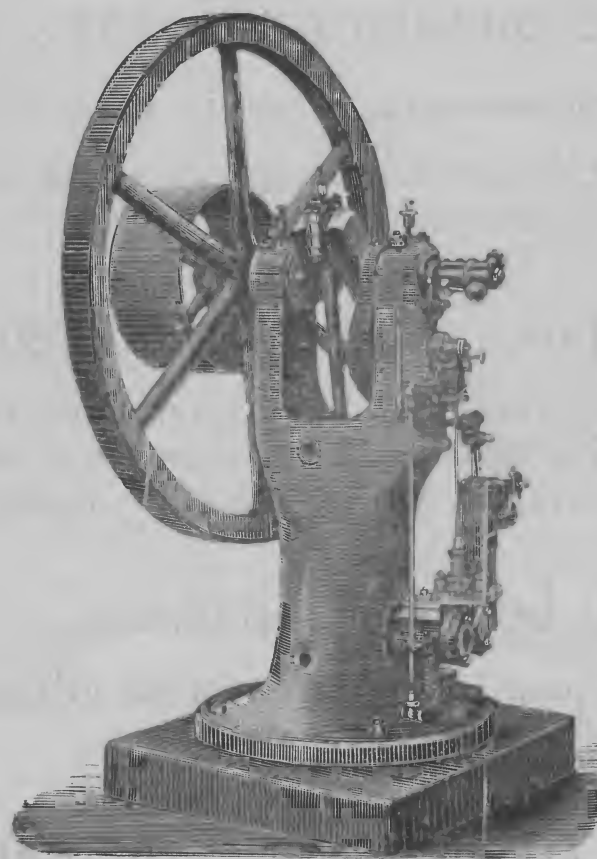
Фирма принимаетъ **подряды на поставку и установку** всѣхъ вышепоименованныхъ предметовъ и, главнымъ образомъ, на полную установку электрическаго освѣщенія посредствомъ динамо-машинъ и аккумуляторовъ.

**Проекты и смѣты** изготовляются **безплатно.**

**ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ**  
**МЕХАНИЧЕСКІЙ ЧУГУНО-СТАЛЕ-МѢДНО-ЛИТЕЙНЫЙ**  
**И КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ**

С.-Петербургъ, Выборгская ст., Самсоніевская набережная, № 13—15.

Адресъ для телеграммъ — Нобель, Петербургъ.



Телефонъ № 354.

**Керосиновый двигатель.**

Преимущества этихъ двигателей заключаются:

въ простой и прочной конструкціи,  
въ спокойномъ и равномерномъ ходѣ,  
въ полнѣйшей безопасности.  
въ дешевой цѣнѣ,

въ ограниченности занимаемого  
ими мѣста,  
въ маломъ расходѣ керосина и  
смазочнаго масла.

— Каталоги по востребованію. —



# Правленіе ВЫСОЧАЙШЕ утвержденнаго Общества Электрическаго Освѣщенія

*доводитъ до всеобщаго свѣдѣнія о томъ, что оно:*

1) По требованію проводить токъ

отъ центральныхъ станцій Общества

*въ С.-Петербургъ и Москвѣ въ помѣщенія, находящіяся въ районѣ  
стѣи проводовъ Общества.*

2) Производить устройство

самостоятельныхъ установокъ электрическаго освѣщенія повсемѣстно въ Россіи, принимая на себя, по особому соглашенію, эксплуатацію установленнаго освѣщенія.

3) Берется заряжать

батареи аккумуляторовъ, доставляемыя на центральныя станціи Общества.

4) Продаетъ всѣ предметы электротехники

вообще и принадлежности

электрическаго освѣщенія въ частности.

---

Правленіе помѣщается: С.-Петербургъ, Надеждинская, № 1.

Отдѣленіе въ Москвѣ: уголъ Георгіевскаго переулка и Большой Дмитровки, въ зданіи центральной электрической станціи Общества.

Адресъ для телеграммъ: С.-Петербургъ и Москва:  
«Электричество».



# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.



## Электрическое освѣщеніе новыхъ университетскихъ клиникъ въ Москвѣ.

Ст. А. Г. Бессона.

На конкурсъ, объявленный въ 1890 году комиссіею по устройству новыхъ университетскихъ клиникъ въ Москвѣ, были представлены многими русскими и иностранными фирмами проекты и смѣты по устройству электрическаго освѣщенія этихъ клиникъ. По разсмотрѣніи этихъ предложеній комиссія, заключила контрактъ съ С.-Петербургской фирмой М. М. Подобѣдова.

11-го Августа 1890 года было приступлено къ работамъ, а 31-го Декабря того же года была сдѣлана первая проба освѣщенія. 27-го Января 1891 года освѣщеніе было открыто официально и продолжается до нынѣ безъ перерывовъ, вполне благополучно.

Одною изъ отличительныхъ чертъ проекта, представленнаго фирмою М. М. Подобѣдова, было примѣненіе (отчасти) системы переменныхъ токовъ высокаго напряженія, какъ наиболѣе подходящей къ мѣстнымъ условіямъ. Расположеніе зданій, подлежащихъ освѣщенію, таково, что всѣ они могутъ быть раздѣлены на двѣ группы; одну составляютъ зданія, находящіяся вблизи станицы, другую — расположенныя далеко отъ нея. Такое расположеніе зданій влечетъ за собою необходимость примѣненія двухъ различныхъ системъ распредѣленія электрическаго тока, а именно: для первой группы систему распредѣленія на близкія разстоянія, т. е. систему постоянныхъ токовъ низкаго напряженія, а для второй группы систему распредѣленія на далекія разстоянія, т. е. систему переменныхъ токовъ высокаго напряженія.

Всѣ машинныя приспособленія помѣщены въ специальному каменному зданіи, находящемся на Погодинской улицѣ. Зданіе это одноэтажное, каменное, размѣрами внутри: длина около  $11\frac{1}{2}$  сажень, ширина около 5 сажень, высота около 3 саж. Оно раздѣлено каменною стѣною на 2 части; нѣлѣво котельное помѣщеніе, направо машинное.

Въ котельномъ поставлены 2 паровыхъ котла издѣлія фирмы Ф. Шихау въ Эльбингѣ; котлы

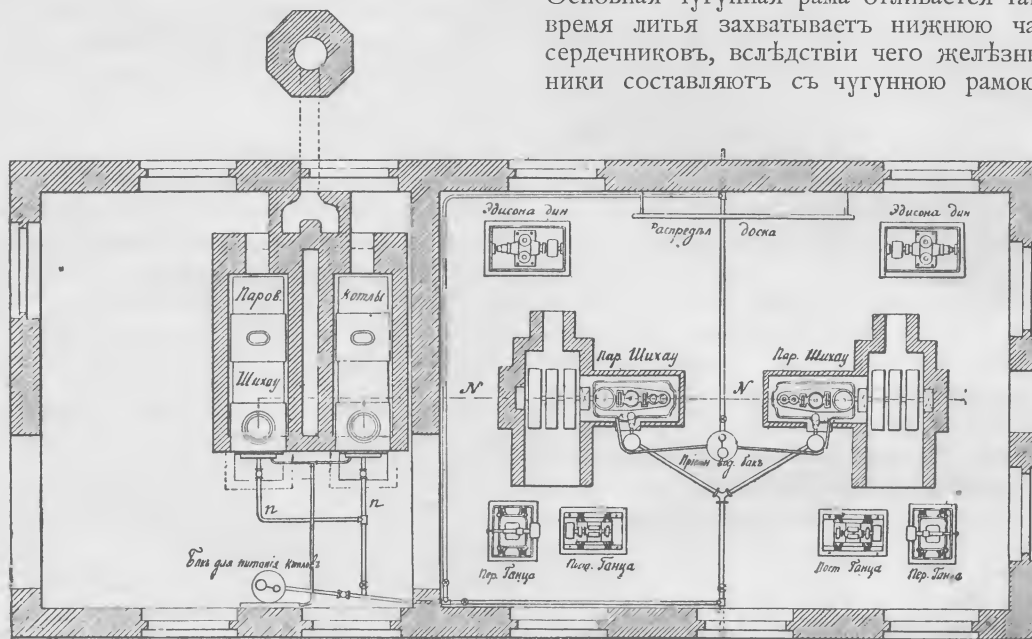
эти горизонтальные, цилиндрической формы имѣютъ впереди жаровую трубу, въ которой расположена топочная рѣшетка, а дальше дымогарныя трубки. Путь пламени, какъ у Корнвалисскихъ котловъ. Поверхность нагрѣва каждаго котла 45 кв. метровъ, рабочее давленіе пара 10 атмосферъ. Питаніе котловъ производится двумя инжекторами системы Веберъ и Вестфаленъ (Weber und Westphalen), скомбинированными такъ, что каждый изъ нихъ получаетъ паръ изъ любого котла и можетъ питать любой котелъ, т. е., при работѣ, одинъ изъ инжекторовъ всегда въ запасѣ. Вода для питанія котловъ берется инжекторами изъ желѣзнаго резервуара, расположеннаго подъ поломъ котельнаго отдѣленія, въ который, черезъ автоматическій регуляторъ уровня, вода поступаетъ по желанію или изъ конденсаторовъ паровыхъ машинъ, или прямо изъ водопровода. Отработавшіе газы отводятся изъ котловъ въ дымовую трубу изъ клепаннаго желѣза, имѣющую въ диаметрѣ 800 миллиметровъ, высоту около 12 сажень.

Въ машинномъ помѣщеніи находятся 2 паровыя машины фирмы Ф. Шихау въ Эльбингѣ. Машины эти вертикальнаго типа, системы тройнаго расширенія пара въ 3-хъ послѣдовательныхъ цилиндрахъ, соединенныхъ между собою ресиверами. Начальное давленіе пара отъ 10 до 12 атмосферъ. Валъ машины имѣетъ 3 кривошипа, расположенные на  $120^\circ$  одинъ по отношенію къ другому, изъ которыхъ каждый соединенъ штокомъ съ поршнемъ соотвѣтствующаго цилиндра. Размѣры цилиндровъ: 180 мм., 290 мм., 450 мм.; ходъ поршня 200 мм., число оборотовъ въ минуту 200. При полной нагрузкѣ каждая машина развиваетъ до 60 эффективныхъ силъ. Регуляторъ системы Шихау центробѣжнаго типа измѣняетъ отсѣчку и наполненіе въ двойномъ вертикальномъ цилиндрическомъ золотникѣ при первомъ цилиндрѣ. Изъ послѣдняго цилиндра паръ поступаетъ въ вертикальный цилиндрический конденсаторъ, поставленный на самой машинѣ, въ которой вода вбрызгивается воздушнымъ насосомъ, работающимъ отъ штока втораго цилиндра и расположеннымъ на общемъ фундаментѣ машины. Смазка всѣхъ подшипниковъ, крейскопфовъ и параллелей производится изъ расположенныхъ вверху масляныхъ коробокъ посредствомъ капельныхъ крановъ. Смазка золот-

ника и цилиндровъ производится автоматическимъ маслянымъ насосомъ, помѣщеннымъ на основной рамѣ машины. При выходѣ пара изъ третьяго цилиндра имѣется двухъ-сѣдельный клапанъ, позволяющій выключать конденсаторъ и работать безъ него, не останавливая машины, что можетъ сдѣлаться необходимымъ въ случаѣ внезапнаго недостатка воды на охлажденіе. Воздушные насосы берутъ воду для охлажденія изъ желѣзнаго резервуара, расположеннаго подъ поломъ машиннаго отдѣленія; въ этотъ резервуаръ вода поступаетъ изъ особаго большаго резервуара, емкостью въ 15000 ведеръ, наполняемаго близъ находящейся водокачкой съ артезианскимъ колодцемъ. При каждой машинѣ имѣются три шкива для ременной передачи къ шести динамомашинамъ.

Электрическую часть составляютъ: двѣ обыкновенныя машины Эдисона по 30 киловаттовъ каж-

дая, при 110 вольтахъ у борновъ; и двѣ машины постоянного тока издѣлія фирмы Ганцъ и К<sup>о</sup> въ Буда-Пештѣ на 4 киловатта каждая при 400 вольтахъ у зажимовъ. Эти послѣднія типа «Дельта» интересны конструкціей своего якоря, сердечникъ котораго состоитъ изъ тонкихъ листовъ желѣза, переложенныхъ тонкими изолирующими листами; все это крѣпко спрессовано и насажено на валъ; по образующимъ этого цилиндрическаго сердечника идутъ бороздки, въ которыя и уложена мѣдная проволоочная намотка. Коллекторъ мѣдный, весьма массивный; секціи его изолированы между собою слюдою и соединены съ секціями намотки безъ всякихъ спаекъ посредствомъ нажимныхъ винтовъ. Щетки мѣдныя, проволочныя діаметральныя съ тангенціальнымъ положеніемъ на коллекторѣ. Сердечники электромагнитовъ сдѣланы изъ мягкаго прокованнаго желѣза. Основная чугунная рама отливается такъ, что во время литья захватываетъ нижнюю часть этихъ сердечниковъ, вслѣдствіи чего желѣзные сердечники составляютъ съ чугунною рамою какъ бы



одно цѣлое. Подшипники бронзовые, цѣльные; смазка ихъ, эксцентричными кольцами. Число оборотовъ въ минуту 700. Каждая изъ этихъ машинъ предназначена на питаніе семи вольтовыхъ дугъ въ 10 амперъ, поставленныхъ послѣдовательно.

Далѣе въ описываемомъ отдѣленіи находятся двѣ машины переменнаго тока системы Зиперновскаго, издѣлія фирмы Ганцъ и К<sup>о</sup>, на 20 киловаттовъ каждая. Машины эти, весьма распространенныя за границею, имѣютъ вращающуюся звѣзду, состоящую изъ 6 электромагнитовъ, получающихъ постоянный токъ въ 100 вольтъ, для возбужденія магнитнаго поля, отъ выше указанныхъ машинъ Эдисона. Вокругъ этой вращающейся электромагнитной звѣзды расположено кольцо, несущее 6 индукціонныхъ катушекъ, соединенныхъ послѣдовательно и дающихъ у зажимовъ машинъ переменный токъ въ 2000 вольтъ

при 5000 перемѣнъ въ минуту. Сердечники какъ электромагнитовъ, такъ и индукціонныхъ катушекъ состоятъ изъ тонкихъ желѣзныхъ листовъ съ бумажными прокладками. Постоянный токъ поступаетъ въ машину черезъ стальные щетки, прилегающія къ двумъ сплошнымъ мѣднымъ кольцамъ, насаженнымъ на валъ. Число оборотовъ въ минуту 600.

Какъ видно изъ всего выше сказаннаго, а также изъ плана станціи, электромашинная часть состоитъ изъ двухъ равныхъ и симметричныхъ половинъ. Каждая изъ этихъ половинъ достаточно для доставленія 75% всей энергіи, могущей быть потребованной при усиленномъ освѣщеніи, такъ что при обыкновенныхъ условіяхъ освѣщенія работаетъ по очереди одна изъ половинъ станціи, другая остается въ запасѣ. При сильномъ расходѣ энергіи, въ вечерніе часы наибольшаго освѣщенія, могутъ работать обѣ поло-

вины станції; ночью же и утромъ, при уменьшеніи освѣщенія, работаетъ снова одна половина.

Изъ указанныхъ машинъ двѣ машины Эдисона съ постояннымъ токомъ въ 110 вольтъ служатъ для освѣщенія близъ лежащихъ зданій первой группы. Двѣ машины Ганца постоянного тока въ 400 вольтъ служатъ для освѣщенія дворовъ регуляторами вольтовой дуги системы Крицка въ Прагѣ (одна машина всегда въ запасѣ). Двѣ машины Ганцъ и К<sup>0</sup> въ 2000 вольтъ переменнаго тока служатъ для освѣщенія далеко расположенныхъ зданій второй группы (одна машина всегда въ запасѣ).

Противъ машинъ расположена общая распределительная доска, имѣющая 8 арш. длины и 4 арш. вышины и устроена такъ, что даетъ возможность ставить машины постоянного тока параллельно, а съ машинами переменнаго тока производить переходъ съ одной машины на другую, для чего примѣнена новая система коммутации фирмы Ганцъ и К<sup>0</sup>. Система эта даетъ возможность, въ случаѣ неисправности въ работающихъ машинахъ, перенести освѣщеніе на запасныя, не прекращая освѣщенія и не прибѣгая къ параллельному соединенію машинъ, т. е. не ожидая совпаденія фазъ, что въ свою очередь устраняетъ надобность въ дорого стоящихъ приспособленіяхъ. При этой манипуляціи напряженіе у машинъ падаетъ не болѣе, какъ на 10% въ теченіи не болѣе полъ-минуты, послѣ чего все приходитъ въ прежнее состояніе. Система эта въ Москвѣ дала отличные результаты при машинахъ въ 20 киловаттовъ, но при большихъ машинахъ она, къ сожалѣнію, непримѣнима.

Энергія, полученная на описанной станціи, распределяется по зданіямъ посредствомъ подземныхъ магистральныхъ кабелей. Отъ станціи исходятъ три главныя подземныя магистрали для постоянного тока въ 110 вольтъ и одна—для переменнаго тока въ 2000 вольтъ. Изоляція кабелей состоитъ изъ двухъ слоевъ вулканизированной резины, сверхъ которыхъ положены 8 слоевъ матерчатой ленты и одна оплетка джутомъ, и все это пропитано специальною изоляровочною массою. Кабели эти прямо уложены въ песчаный грунтъ на глубинѣ 1½ арш. ниже уровня земли. Четвертый кабель, служащій для переменнаго тока въ 2000 вольтъ, имѣетъ сердцевину изъ проволоки луженой мѣди; изоляція его состоитъ изъ двухъ сплошныхъ слоевъ вулканизированной резины, шести матерчатыхъ лентъ и двухъ оплетокъ джутомъ; все это проварено въ специальной массѣ. Кабель уложенъ въ деревянные, вареные въ маслѣ желоба, закрытые крышками на винтахъ; желоба эти въ свою очередь помѣщены въ смоленые деревянные каналы, а пространство между желобомъ и каналомъ со всѣхъ сторонъ заполнено асфальтовою и пластическою массою. Провода эти находятся на глубинѣ 1½ аршинъ подъ уровнемъ мостовой. При этой системѣ кабель свободно можетъ расширяться отъ перемены

температуры и въ то же время, будучи самъ отлично изолированъ, вполне защищенъ отъ почвенныхъ водъ, механическихъ поврежденій и т. д.

Трансформаторы системы Ганцъ и К<sup>0</sup> расположены въ подвалахъ зданія, въ шкапахъ. Тамъ стоятъ и счетчики системы Блати. Внутреннее устройство во всѣхъ зданіяхъ одинаковое. Главныя кабели идутъ по стѣнамъ корридоровъ, подъ потолкомъ, поверхъ штукатурки, въ дубовыхъ кнѣцахъ, поставленныхъ другъ отъ друга на разстояніи около 1½ аршинъ. Всѣ вертикальныя спуски къ выключателямъ и лампамъ проложены поверхъ штукатурки въ деревянныхъ желобахъ.

Лампы накаливанія, фирмы Госсенсъ, Поупъ и К<sup>0</sup> въ Голландіи, болѣею частію подвѣшены къ потолку желѣзными подвѣсами и снабжены желѣзными эмальированными абажурами. Каждая лампа имѣетъ свой выключатель и свой предохранитель. У начала каждаго отвѣтвленія помѣщены свои предохранители. Въ аудиторіяхъ освѣщеніе устроено лампами накаливанія, помѣщенными въ люстрахъ и стѣнныхъ кронштейнахъ. Въ палатахъ для больныхъ къ абажурамъ прикрѣплены цвѣтныя матерчатыя ширмы, состоящія изъ двухъ половинокъ, на подобіе того, какъ устраиваютъ въ вагонахъ.

Въ психіатрической клиникѣ всѣ лампы въ больничныхъ помѣщеніяхъ помѣщены въ свободно качающихся подвѣсахъ и защищены толстыми стеклянными колпаками и металлическими сѣтками; всѣ выключатели для отдѣльныхъ лампъ особой конструкціи, утоплены въ штукатурку и снабжены потаенными замками, ключи которыхъ находятся у лицъ администраціи.

Въ операціонныхъ залахъ надъ полемъ операцій помѣщены параболическіе серебрянные рефлекторы, въ которыхъ поставлены по 3 лампы, въ 100 свѣчей каждая. Эти лампы могутъ быть зажжены каждая въ отдѣльности или всѣ вмѣстѣ. Весь рефлекторъ на подвижномъ шарнирѣ, прикрѣпленномъ къ потолку или стѣнѣ. Съ противоположной стороны поля операціи помѣщены одна или нѣсколько лампъ въ 16 или 25 свѣчей для ослабленія тѣней, падающихъ отъ сто-свѣчевыхъ лампъ. Въ палатахъ, корридорахъ и административныхъ помѣщеніяхъ—лампы силою въ 10 и 16 свѣчей, въ аудиторіяхъ—въ 16 и 25 свѣчей.

Въ настоящее время поставлено во всѣхъ зданіяхъ около 1200 лампъ. Освѣщеніе начинается ежедневно съ наступленіемъ сумерокъ и продолжается безостановочно до полнаго разсвѣта.

## О повѣркѣ амперометровъ.

Ст. В. Чиколева.

Неоднократно я высказывалъ мысль о необходимости учрежденія электротехнической лабораторіи при VI отдѣлѣ Императорскаго Русскаго Техни-

ческаго Общества. Въ числѣ разныхъ другихъ цѣлей, такая лабораторія должна была бы провѣрять, давать поправочныя таблицы и, если можно, запломбировывать амперометры, вольтметры, счетчики амперовъ-часовъ и т. п.

Нерѣдко производится плата за электрическое освѣщеніе на основаніи записей амперовъ по показаніямъ амперометровъ, или по счетчикамъ; часто число амперовъ и вольтовъ фигурируетъ въ контрактахъ въ разныхъ видахъ, и иногда служатъ нормой для расхода пара, — между тѣмъ показанія, поставляемыхъ разными фирмами, такихъ приборовъ далеко не всегда заслуживаютъ довѣрія. Этого бы не было, если бы вѣрность такихъ приборовъ была провѣряема компетентнымъ учрежденіемъ, и они были бы снабжены достаточно авторитетными свидѣтельствами.

Недавно, я провѣрялъ нѣсколько амперометровъ весьма распространенной системы Гуммеля, въ одной здѣшней электрической лабораторіи, и привожу ниже таблицы, доказывающія, на сколько мало можно довѣрять амперометрамъ, даже тогда, когда на всѣхъ ихъ цѣлы заводскія пломбы, доказывающія, что приборы не вскрывались, и ихъ установка не могла подвергнуться измѣненіямъ.

Способъ провѣрки былъ слѣдующій:

Всѣ сравниваемые амперометры были включены въ цѣпь послѣдовательно съ батареей аккумуляторовъ и двумя реостатами; одинъ служилъ для регулированія силы тока, а другой представлялъ постоянное сопротивление въ 0,0102 ома изъ толстой нейзильберовой проволоки, не подвергавшейся, во время испытанія, замѣтному нагреванію. Это подтверждалось измѣреніемъ сопротивления реостата, которое оставалось неизмѣннымъ при всѣхъ силахъ тока.

Отъ зажимовъ этого реостата были взяты провода къ крутильному вольтметру Сименса, недавно вывѣренному въ заводѣ этой фирмы, и провѣренному мною осадкомъ серебра въ двухъ послѣдовательныхъ вольтметрахъ съ платиновыми тиглями. Ошибка въ показаніяхъ вольтметра не превосходила 0,002. Такимъ образомъ амперы въ цѣпи опредѣлялись вольтами у зажимовъ реостата, при чемъ сопротивление вольтметра равнялось 1000 омамъ; слѣдовательно потеря тока на вольтметрѣ равнялась всего 0,0001 т. е. практически — нулю.

Вотъ результаты провѣрокъ:

Амперы по крут. вольтметру.	Амперометръ Гуммеля, отъ Sage et Grillet въ Парижѣ, на 200 амп.		Амперометръ Гуммеля до 600 амперъ той же фирмы.		Амперометръ Гуммеля завода Шуккерта, № 19427.	
	Показаніе.	% ошибки.	Показаніе.	% ошибки.	Показаніе.	% ошибки.
58	51	— 13,5	—	—	50	— 16,0
68	59	— 15,2	—	—	60	— 13,3
78	69	— 13,0	—	—	70	— 11,4
95	82	— 15,8	100	+ 5,0	90	— 3,5
103	90	— 14,4	110	+ 6,3	100	— 3,0
119	102	— 11,7	120	+ 0,8	115	— 3,4
137	119	— 15,2	140	+ 2,1	130	— 5,4
149	129	— 15,5	150	+ 0,7	140	— 6,4
181	142	— 27,5	165	— 9,7	160	— 13,1
204	168	— 21,4	190	— 7,4	180	— 13,3
248	200	— 24	220	— 12,7	210	— 18,1
269	—	—	259	— 3,8	250	— 7,6
309	—	—	290	— 7,6	290	— 7,6
320	—	—	300	— 6,7	300	— 6,7

Амперы по крут. вольтметру.	Амперометръ Сименса на 450 амп. *)		Амперометръ Гуммеля завода Шуккерта, на 200 амп.	
	Показаніе.	% ошибки.	Показаніе.	% ошибки.
99	100	+ 1,0	105	+ 5,7
117	110	— 6,3	112	— 4,4
137	127	— 7,8	132	— 3,8
181	162	— 11,7	170	— 6,4

\*) Безъ пломбы, и полученный 1½ года назадъ.

## Несинхроническій двигатель для переменнаго тока Ч. Броуна.

Ст. А. Рекенцауна.

Вслѣдъ за замѣчательными работами пр. Феррариса и Н. Тесла, весьма многіе изобрѣтатели старались рѣшить задачу построенія промышленнаго двигателя, который могъ бы питаться «обыкновеннымъ» переменнымъ токомъ. Мы будемъ пользоваться въ этой статьѣ прилагательнымъ «обыкновенный» для того, чтобы отличить описываемую нами систему двигателя отъ хорошо теперь всѣмъ извѣстныхъ двигателей для многофазныхъ токовъ. Мы не будемъ ни перечислять, ни описывать различныя конструкціи двигателей переменнаго тока, ни останавливаться на вопросѣ о первенствѣ примѣненія многихъ идей, осуществленныхъ въ этихъ двигателяхъ. Мы желаемъ лишь описать, остроумное устройство



нового двигателя для переменного тока, который способен работать от проводов обыкновенной распределительной цепи: описание двигателя нами получено от самого изобретателя, весьма известного Англо-швейцарского инженера, Ч. Е. Л. Броуна фирмы Броун, Бовери и К°.

Производя опыты над многофазными машинами, Броун убедился в возможности построения двигателя для обыкновенных переменных токов, который бы обладал всеми теми отличительными свойствами, которые до сих пор считались достижимыми лишь при посредстве многофазных токов. Эти свойства многофазных токов суть главным образом следующие.

Первое и наиболее важное — отсутствие коллектора и щеток и, вытекающая из того, простота расчета и конструкции.

Второе — возможность пуска двигателя с нагрузкой.

Третье — несинхроническое движение и все преимущества, обуславливаемые им.

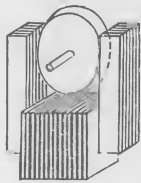
Если мы еще примем в расчет легкость, с которой переменные токи могут быть трансформированы, то мы поймем, отчего во всех новейших проектах передачи и распределения энергии предложено было и принято применение переменных токов обыкновенных или многофазных. Но и в многофазной системе есть один недостаток, именно, необходимость иметь более двух проводов, и это неудобство особенно ярко выступает в случаях смешанных установок, для передачи энергии и для освещения. После всего сказанного неудивительным покажется, что вопрос о конструкции двигателя для обыкновенных переменных токов, равного по своей простоте и свойствам таковому же для многофазных, представляет значительный и насущный интерес.

Ч. Броун в своем письме указывает на те истинные или предположительные причины, которые до сих пор приводили к отрицательным результатам в деле конструкции двигателей переменного тока. Одна из этих причин и весьма важная, лежит в недостатке внимания, которое обращали на уменьшение магнитного сопротивления воздушного слоя между якорем и магнитами. Благодаря громадной силе тока, необходимой для намагничивания, обмотка электромагнитов, даже при малой нагрузке двигателя, настолько нагревалась, что нечего было и думать о непрерывной работе. Вследствие этого и полезное действие двигателя было весьма незначительно. Расположив проволоку в сквозных каналах прорезанных в железных сердечниках как якоря, так и неподвижной части, Броун вполне обошел это затруднение. Другой недостаток, лежащий в форме магнитной цепи с выдающимися полюсами которая вызвала вредные реакции на вращающуюся часть и вследствие этого причиняла затруднения в пуске двигателя в ход. Наконец, еще вопрос, на который тоже следует обратить внимание, это громадная быстрота перемены направления тока, которая особенно высока в американских машинах. Эта быстрота вызывает затруднения, происходящие от значительной противо-электро-возбудительной силы самоиндукции, а также и конструктивные трудности вследствие необходимости уместить в маленьком двигателе большое число полюсов для того, чтобы не слишком увеличивать его скорость. Есть еще и другие причины, влиявшие на неудачу прежних конструкторов, но указанные выше, несомненно, самые главные.

Мы опишем далее новый двигатель Броуна, пользуясь насколько возможно его собственными словами и принимая везде его аргументацию. Принцип двигателя основывается на замечательном явлении, наблюдаемом Броуном, именно, что двигатель, приведенный с известной скоростью в вращение в магнитном поле переменного тока (фиг. 1), сам будет продолжать вращаться с увеличивающейся скоростью, пока не достигнет синхронизма, и способен затем поддерживать эту скорость, противодействуя замедляющей скорости нагрузки. Магнитным полем переменного тока наводятся в проводник индуктированные токи. Пока однако проводник в покое, токи эти нейтральны в отношении индуктирующего поля, но, как только мы приведем проводник во вращение, это условие исчезает, и появляется вращательный момент, который ро-

стет с увеличением скорости до достижения приблизительно синхронизма.

Если проводник имеет форму сплошного диска, то скорость эта будет ниже скорости синхронической и будет зависеть от нагрузки. Если же этот диск имеет глубокие радиальные прорезы, или если он состоит из нескольких отдельных частей, то диск будет стремиться поддержать синхроническое вращение, если же скорость по какой либо причине падает значительно ниже синхронической, то и вращательный момент сильно уменьшится.



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.

Нужно также заметить, что направление вращения совершенно неопределенно. Проводник стремится достигнуть синхронического вращения всегда в том же направлении, в котором его сначала пустили в ход. Расположение частей двигателя, подобное изображенному на фиг. 1, не подходит для практических двигателей. Проектируя двигатель, основывающийся на этих явлениях, следует иметь в виду следующие пункты. Магнитное поле переменного тока должно быть по возможности сильным, и все магнитные сопротивления как в индуктирующих, так и в индуктируемых частях должны быть доведены до минимума. Вредные паразитные токи как в железах, так и в меди должны быть по возможности устранены. Этим различным требованиям можно удовлетворить следующим образом: индуктирующая обмотка (т. е. обмотка соединенная с проводами), а также и индуктируемая (т. е. обмотка, в которой токи возбуждаются лишь благодаря индукции) снабжены железными сердечниками, состоящими из железных дисков, изолированных друг от друга.

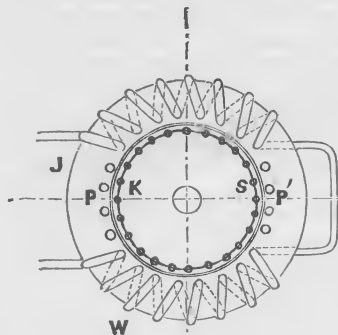
Чтобы уменьшить магнитное сопротивление, обмотка вся проложена в железах или в отверстиях соответствующих размеров (фиг. 2) или между зубчатыми прорезами (фиг. 3), которые могут быть прикрыты обмоткой из железной проволоки (фиг. 4). Зубчатые прорезы могут быть также, как изображено на фиг. 5 — суживаться у поверхности настолько, что почти закрывают отверстие. Каждое из этих расположений обмотки может быть применено как у индуктирующей части, так и у якоря.

Индуктирующая обмотка может иметь какую либо из известных обычных форм с произвольным числом полюсов, причем отдельные секции могут быть соединены параллельно, последовательно или в смешанном соединении. Индуктируемая часть, которая, именно, для избежания трущихся контактов, и составляет вращающуюся часть двигателя, снабжена замкнутой на себя обмоткой, изолированной от сердечника, для устранения вредных токов. Замыкание обмотки может быть произведено несколькими способами. Все концы у двух сторон якоря могут быть соединены с помощью двух медных колец, или по несколько проводников, расположенных симметрично по отношению к внешнему полю, могут быть соединены в независимые друг от друга группы. Можно также намотать якорь в виде кольца Грамма или барабана Сименса, замкнув все секции на себя; наконец, можно в цепь обмотки якоря ввести сопротивление или катушку с переменной самоиндукцией для регулирования скорости якоря.

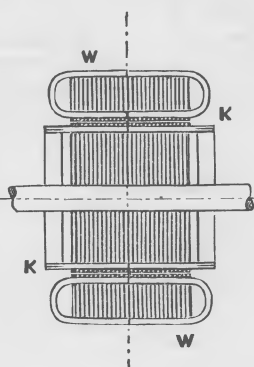
Фигуры 6 и 7 показывают главные части двигателя, основанного на этих принципах. Индуктор  $I$  показан неподвижным и состоит из цилиндрического сердечника из листового железа. Диски, из которых он сложен, продырявлены у краев, и, в образовавшемся из отдельных отверстий по слоению дисков, канал проложена обмотка, представляющая на диаграмме кольцо (очевидно, мы могли применить и барабанную обмотку). Обмотка  $W$  на ри-

сункъ не покрываетъ всего кольца, но можно, понятно, и весь сердечникъ покрыть кольцевой обмоткой. Соединения обмотки сдѣланы такъ, что въ  $PP'$  образуются полюсы.

Вращающаяся часть состоитъ главнымъ образомъ изъ цилиндра, сложенного изъ дисковъ листового желѣза, снаб-

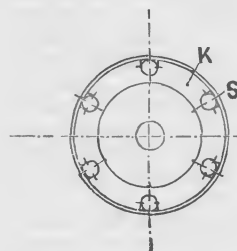


Фиг. 6.

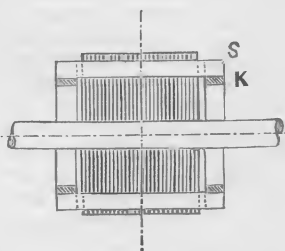


Фиг. 7.

женныхъ у вѣншихъ краевъ отверстіями, сквозь которые проходитъ проволока  $S$ . Эти проволоки припаяны у каждого основанія цилиндра къ массивнымъ мѣднымъ кольцамъ  $K$ . Нѣсколько иное расположение изображено на фиг. 8 и 9; это последнее обладаетъ согласно тому, что было сказано выше, почти синхроническимъ движеніемъ. И здѣсь мѣдные



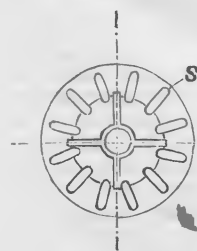
Фиг. 8.



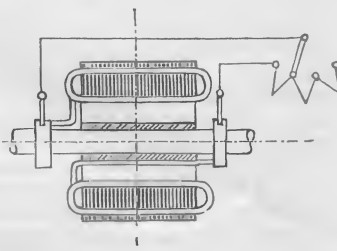
Фиг. 9.

проводники  $S$  проложены въ сердечникѣ изъ листового желѣза и припаяны съ двухъ сторонъ къ крѣпкимъ мѣднымъ кольцамъ  $K$ ; единственное отличіе отъ прежняго типа заключается въ числѣ проводниковъ, которое тутъ весьма незначительно.

Фиг. 10 и 11 изображаютъ иной типъ вращающейся части,



Фиг. 10.



Фиг. 11.

снабженной кольцевой обмоткой  $S$ . Два конца обмотки присоединены здѣсь къ контактнѣмъ кольцамъ, такъ что въ обмотку легко включить сопротивление для регулированія скорости.

Двигатель, построенный согласно указаннымъ принципамъ и хорошо спроектированный, обладаетъ замѣчательнымъ полезнымъ дѣйствіемъ по отношенію къ своему вѣсу. Броунъ проектировалъ, напримѣръ, несинхроническій двигатель, который при вѣсѣ всего въ 150 килограммъ, могъ при скорости въ 2000 оборотовъ въ минуту быть нагруженъ до 6

лошадиныхъ силъ безъ того, чтобы онъ сильно нагрѣлся. Полезное дѣйствіе его весьма высоко, и кажущееся количество потребляемыхъ имъ ваттовъ всего нѣсколько выше истиннаго числа ваттовъ. Вѣншіе размѣры двигателя безъ шкива слѣдующіе: длина (вдоль оси) 430 мм., наибольшая высота 350 мм., наибольшая ширина 340 мм. Эти данныя достаточно показываютъ, что полезное дѣйствіе подобнаго рода двигателя врядъ ли ниже обыкновеннаго двигателя для постоянныхъ или многофазныхъ токовъ.

Броунъ лишь вкратцѣ касается весьма важнаго вопроса: предвычисленія силы тока необходимой для намагничиванія двигателя безъ нагрузки; очевидно, что проектируя двигатель, необходимо быть въ состояніи вычислить эту силу тока. Опыты надъ большимъ числомъ двигателей различныхъ размѣровъ показали, что это вычисленіе можетъ быть сдѣлано съ достаточной для практическихъ цѣлей точностью, такъ какъ наблюдаемыя въ дѣйствительности силы токовъ въ большинствѣ случаевъ разнятся лишь на нѣсколько процентовъ отъ предвычисленной для нихъ величины.

При вычисленіи исходить здѣсь изъ тѣхъ же принциповъ, что и при проектированіи обыкновенныхъ динамо-машинъ. Весьма подходящая формула для вычисленія необходимыхъ величинъ есть формула Каппа (данная въ его мемуарѣ «О машинахъ переменнаго тока»); она имѣетъ слѣдующій видъ

$$V = C N L W \cdot 10^{-8},$$

гдѣ

$V$  — электровозбудительная сила (въ вольтахъ).

$C$  — коэффициентъ, выражающій отношеніе между электровозбудительной силой динамо переменнаго и постояннаго тока. Въ указанномъ мемуарѣ Каппа даны величины  $C$  для случаевъ, наиболѣе часто встрѣчающихся въ практикѣ. Гергесъ расширилъ таблицы Каппа, давъ величины  $C$  для другихъ случаевъ (Elektrotechnische Zeitschrift, 1892).

$N$  — число полныхъ цикловъ переменнаго тока въ секунду.

$L$  — полное число линій силъ на полюсъ.

$W$  — полное число оборотовъ проволоки въ индуктирующей части.

Подставляя величины  $V$ ,  $C$  и  $W$ , мы найдемъ  $L$  — полную индукцію, а слѣдовательно, и число (густота) линій силъ какъ въ неподвижной и во вращающейся частяхъ, такъ и въ воздушномъ промежуткѣ между ними. Среднюю длину линій силъ беремъ изъ чертежа; и изъ этихъ данныхъ по извѣстному способу Гопкинсона находимъ тотчасъ число амперъ-оборотовъ необходимыхъ для намагничиванія. Такъ какъ число оборотовъ проволоки дано, то мы сразу получаемъ въ амперахъ силу, необходимую для намагничиванія двигателя безъ нагрузки.

Когда мы нашли силу тока необходимую для того, чтобы пустить двигатель безъ нагрузки (или, какъ его англичане называютъ, «потерянный» токъ) мы легко съ достаточной точностью вычислимъ «рабочую» силу тока, т. е. силу тока необходимую для вращенія двигателя съ нагрузкой. Тутъ мы можемъ поступить, какъ при вычисленіи трансформаторовъ съ разомкнутой магнитной цѣпью, такъ какъ въ обоихъ случаяхъ «потерянный» токъ отстаетъ отъ «рабочаго» на  $90^\circ$  по фазѣ. Мы имѣемъ слѣдовательно подобное уравненіе:

$$\text{Результирующий токъ при всякой нагрузкѣ} = \sqrt{J_i^2 + J_m^2}$$

гдѣ  $J_i$  . . . «потерянный» токъ (idle current)  
а  $J_m$  . . . «рабочій» токъ (working current).

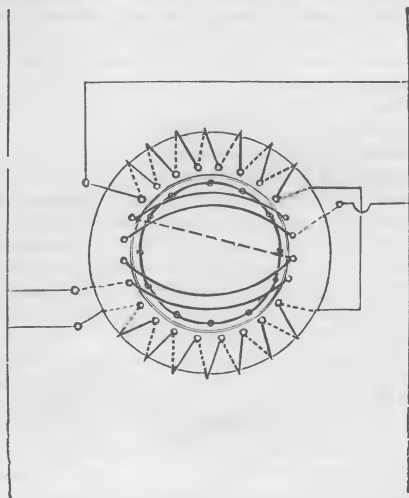
Если, напримѣръ, двигатель требуетъ 30 амперъ «потерянаго» тока и 100 амперъ «рабочаго», то мы для результирующаго тока  $J$  получаемъ величину  $J = \sqrt{30^2 + 100^2} = 105$  приблизительно, т. е. только на 5% болѣе рабочаго тока. Что касается индукціи въ желѣзѣ, плотности тока въ мѣди и т. п., то тутъ прилагаются тѣ же правила, что и въ проектированіи обыкновенныхъ динамо.

Такъ какъ изложеніе деталей всѣхъ вопросовъ, входящихъ въ предвычисленіе подобныхъ двигателей, заняло бы слишкомъ много мѣста, то Броунъ лишь вкратцѣ охарактеризовалъ въ вышеизложенномъ основныя принципы, желая въ особенности указать на то, что основы вычисленія подобныхъ двигателей совершенно подобны тѣмъ, которыя давно уже примѣняются для проектированія динамо постояннаго тока. Разсужденіе это одинаково примѣнимо и къ многофазнымъ двигателямъ, въ чемъ дѣйствительно и можно

убедиться, вникнув в сущность основных принципов этих двух родов двигателей.

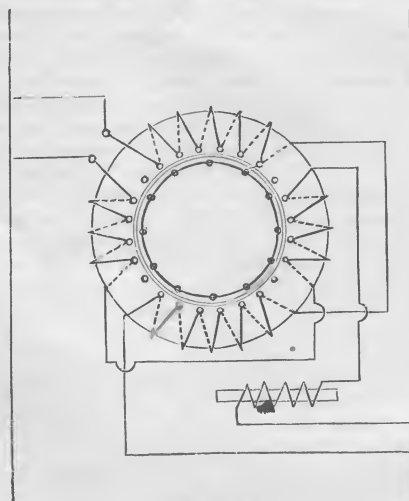
Двигатель, проектированный сообразно вышесказанным принципам, имеет свойства подобия свойствам многофазного двигателя, т. е. не имеет коллектора, вращается несинхронически, и обладает такими же отдачей и полезным действием. В одном только отношении он много разнится от многофазного двигателя, именно, в том, что он не приходит сам в движение; следовательно, оставалось найти метод устранения этого недостатка. Есть несколько способов достижения этого.

Двигатель может быть, например, снабжен второй обмоткой, проложенной в промежутках первой, и которая ввиду того, что должна действовать лишь весьма короткое время, может быть сравнительно небольшого сечения. Придавая этой обмотке другую самоиндукцию, чем первой и соединив обе параллельно, мы в результате, вследствие разности в фазах, получим вращающееся магнитное поле,



Фиг. 12.

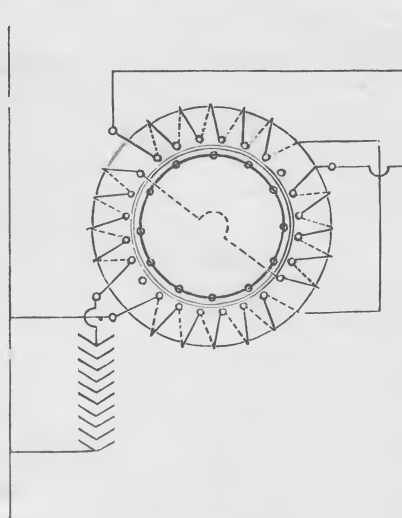
которое даст якорю первый вращательный импульс и доведет его до синхронического вращения. Эта вторая обмотка может быть затем выключена и двигатель будет продолжать вращаться, как однофазный, описанный выше, двигатель переменного тока. Разность в фазах между двумя обмотками может быть достигнута различными путями. Один из них состоит в том, что одну обмотку наматывают в виде кольца, другую, другую в виде барабана (фиг. 12); как известно, кольцевая обмотка обладает значительно большей самоиндукцией, чем барабанная.



Фиг. 13.

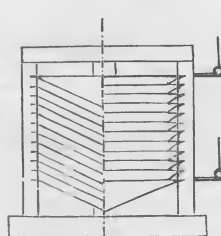
Мы можем, затем, достичь того же, соединив последовательно с одной из секций или катушку с самоин-

дукцией (фиг. 13), или конденсатор известной емкости (фиг. 14), или сопротивление. Этот способ может быть также применен к вышеупомянутому методу смешанной обмотки. Чтобы изготовить конденсаторы желаемой емкости, мы можем воспользоваться приборами, которые применяли Стэнли и Келли в своих последних исследованиях над двигателями переменного тока. Весьма удобная также форма водяного конденсатора состоит из большого числа кону-

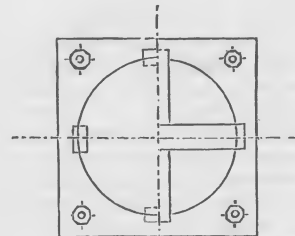


Фиг. 14.

сов листового железа, наложенных друг на друга и отделенных кусочками изолятора, так что между конусами остается достаточное пространство для жидкости (фиг. 15 и 16). Для наполнения этих конденсаторов может служить водный раствор соды. Упомянем еще, что для достижения той же необходимой разности в фазах мы можем воспользоваться соответственно построенными трансформаторами.



Фиг. 15.



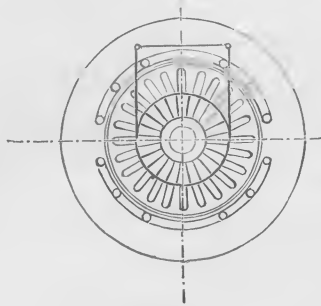
Фиг. 16.

С помощью этой разности в фазах, вызывающей вращающееся магнитное поле, можно в хорошо проектированном двигателе достичь значительного первоначального момента вращения. Так Броун достиг таким путем в 1-сильном двигателе первоначальный импульс вращения, соответствующий нагрузке в 3 лошадиных силы при полной скорости.

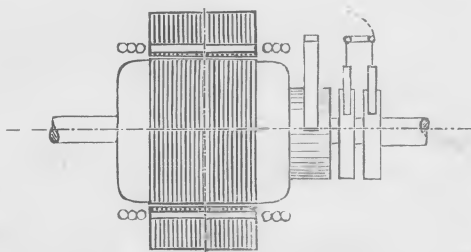
Другой метод для приведения во вращение этих двигателей состоит в снабжении вращающейся части якоря обмоткой, соединенной с коллектором (фиг. 17 и 18). С помощью специального устройства щеток мы можем или пустить в якорь ток из постороннего источника, или просто замкнуть щетки на себя. Если в последнем случае щетки будут в соответственном положении по отношению к внешнему магнитному полю, то появится сильный вращательный импульс, и двигатель придет в действие. Как только достигнута будет желаемая скорость, коллектор может быть замкнут сам на себя с помощью щеток, нажимающих на контактные кольца, соединенные с противоположными точками обмотки; того же замыкания на себя коллектора можно достичь, приведя с ним в соприкосновение какое либо проводящее кольцо. Далее двигатель



будетъ уже дѣйствовать согласно тому, что изложено выше. Если мы пользуемся послѣднимъ приспособленіемъ, то индуктирующая часть обматывается обыкновеннымъ путемъ, т. е. не нуждается въ другой обмоткѣ для достиженія разности фазъ; якорь же, вмѣсто простой замкнутой на себя



Фиг. 17.



Фиг. 18.

обмотки имѣетъ, барабанную или кольцевую обмотку или обмотку подобную таковой у машинъ Томсонъ-Гаустонъ или Брэша для освѣщенія съ помощью вольтовыхъ дугъ.

Г. Броунъ увѣряетъ, что эти несинхронические двигатели для обыкновенныхъ переменныхъ токовъ, могутъ быть построены различной величины: отъ типа небольшой машины до машинъ въ 100 лощ. с. и болѣе. Кажется, что въ этой системѣ мы найдемъ средство для давно уже ожидаемой возможности расширенія примѣнимости обыкновенныхъ переменныхъ токовъ для передачи и распределенія энергіи параллельно съ электрическимъ освѣщеніемъ; для одной же передачи энергіи исключительно, кажется, что многофазная система имѣетъ преимущества на своей сторонѣ. Броунъ обѣщается скорѣе дать болѣе детальное описаніе, отлагая это въ виду необходимости взятія соотвѣствующихъ патентовъ. Приведенное описаніе достаточно, чтобы дать общую идею предмета и указать на значеніе изобрѣтенія каждому, кто заинтересованъ въ процвѣтаніи электротехнической промышленности \*).

(Electrical Review.)

### Кризисъ въ ламповомъ производствѣ въ Америкѣ.

Въ послѣднее время электрическая промышленность, родившаяся въ Америкѣ и достигшая тамъ необычайнаго развитія, переживаетъ, именно, на родинѣ своей замѣчательный кризисъ, который ярко иллюстрируетъ шаткость и произвольность тѣхъ положеній, на которыхъ основанъ уставъ Сѣверо-

Американскихъ Штатовъ о привилегіяхъ и патентахъ, уставъ, которымъ американцы такъ гордятся, и который такъ восхвалялся ими еще въ прошломъ году по поводу его столѣтняго юбилея. И въ Европѣ уставы о патентахъ приводятъ къ частымъ недоразумѣніямъ, процессамъ и явнымъ несправедливостямъ, но нигдѣ эти недоразумѣнія не достигаютъ такихъ грандіозныхъ размѣровъ, нигдѣ въ патентныя процессы не вовлечены интересы столькихъ учреждений и не участвуютъ столь громадные капиталы, какъ въ Америкѣ. Тутъ благодаря исключительному развитію промышленности институтъ патентовъ уже не столько представляетъ правительственную охрану личныхъ интересовъ слабого противъ силы капитала, сколько могущественное орудіе въ рукахъ послѣдняго. Вспомнимъ только недавнюю стачку соединенныхъ обществъ Эдисона и Томсонъ-Гаустона, которые, обладая чуть ли не всѣми выдающимися патентами по электричеству и увѣренные въ своемъ всемогуществѣ, вздумали диктовать свои условія комитету Колумбовой выставки по устройству освѣщенія, условія до того непомѣрные, что комитетъ думалъ даже одно время обратиться къ европейскимъ фирмамъ. Возможность подобнаго явленія есть признакъ ненормальности отношеній правительства къ патентовладельцамъ, и, разгорѣвшаяся теперь въ Америкѣ, борьба по поводу патента Эдисона на лампы накаливанія могла возникнуть только на подобной почвѣ.

Первую вполне разработанную систему освѣщенія лампами накаливанія далъ, какъ извѣстно, Эдисонъ въ 1882—1883, и первые патенты его, сюда относящіеся, испрошены были еще въ 1879 году на лампы съ платиновой петлей; въ 1880 году была изобрѣтена лампа накаливанія въ томъ видѣ, какъ мы ею пользуемся и теперь, и взятъ былъ на нее патентъ, составленный до того искусно, что всѣ дальнѣйшія попытки конкурирующихъ фирмъ построить лампы накаливанія, не подходящія подъ патенты Эдисона, оказались неудачными, и основанное Эдисономъ для эксплоатации его изобрѣтеній, общество «The Edison Electric Company» оказалось обладателемъ монополіи на заводское приготовленіе лампъ каленія. Монополія эта затѣмъ была продана по частямъ большому числу электрическихъ фирмъ, каждая изъ которыхъ имѣла право на исключительное пользованіе патентомъ Эдисона въ извѣстномъ округѣ, причемъ обязывалась частью своихъ акцій или инымъ обезпеченіемъ не разрывать связи съ основнымъ обществомъ и слѣдовать всѣмъ его предписаніямъ. Эти фирмы въ свою очередь продавали право на устройство въ ихъ округахъ заводовъ для изготовленія лампъ накаливанія. Такимъ образомъ возникъ цѣлый рядъ промышленныхъ учреждений и заводовъ, связанныхъ интересами и капиталомъ съ «Edison Electric Company», но въ тоже время основалось и множество небольшихъ заводовъ, которые фабриковали лампы, прямо нарушая патенты Эдисона и продавали ихъ значительно дешевле филиальныхъ Эдисоновыхъ компаній, такъ какъ не должны были платить за это право. Общество «Edison Company» пыталось бороться съ этими нарушителями его патентовъ, но ввиду большаго ихъ числа и полной обезпеченности его доходовъ отъ филиальныхъ обществъ бросило, наконецъ, это дѣло, чѣмъ вызвало большое неудовольствіе среди своихъ филиальныхъ компаній, интересы которыхъ отказалось такимъ образомъ защищать. Неудовольствіе возросло еще больше, когда «Edison Electric Co» соединилась въ одно большое общество «General Electric Co» съ весьма значительнымъ обществомъ Томсонъ-Гаустонъ, которое въ то время уже поглотило и поставило въ зависимость отъ себя многихъ изъ мелкихъ заводчиковъ, нарушавшихъ патенты Эдисона, «которые по соединеніи могли уже на законномъ основаніи продолжать свою дѣятельность, сильно нарушая интересы общества, купившихъ раньше исключительныя привилегіи на эксплоатацию патентовъ въ извѣстныхъ округахъ».

Тогда эти послѣдніе заявили, что, обладая законнымъ правомъ, они не разрѣшатъ продавать какія бы то ни было лампы въ своихъ округахъ, будутъ брать за лампы, какія имъ угодно, цѣны и отказываются продавать лампы всѣмъ конкурирующимъ электротехническимъ фирмамъ, особенно тѣмъ, которыя раньше находились въ связи, съ бывшимъ обществомъ Томсонъ-Гаустонъ, а также запрещаютъ это и зависящимъ отъ нихъ заводамъ. Угроза не осталась пустымъ звукомъ и привела къ тѣмъ болѣшимъ усложненіямъ, что общество Томсонъ-Гаустонъ до сліянія гаранти-

\*) Въ журналѣ «The Electrician», № 771 помѣщено письмо гг. Hutin и Leblanc, въ которомъ эти авторы приписываютъ себѣ идею двигателя Броуна, высказанную ими въ 1891 году.



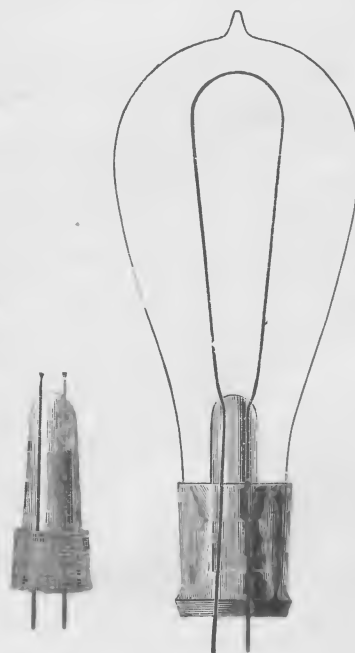
ровало свои филиальные фирмы против всяких недоразумений, могущих возникнуть по поводу патентов Эдисона, и потому фирмы, не будучи в состоянии добывать необходимое число ламп, требуют теперь съ «General Electric Co» возмещения, понесенных ими ввиду стажки, убытков. Одно из таких дел между «Sunbeam Incandescent Lamp Co» в Чикаго, отказавшейся продавать лампы обществу «National Electric Construction Co» и филиальным обществом Эдисона в Чикаго, уже разбиралось судом и окончилось присуждением возмещения убытков, а целый ряд подобных дел еще будет разбираться в скором. «General Electric Co» в свою очередь подвергло пересмотру свои отношения к филиальным фирмам и возбудило судебное преследование в нарушении патентов против всех тех, которые отказались подчиняться ему и платить за право изготовления ламп. Таково было положение соединенных обществ, когда вопрос о привилегии на лампы накаливания и о возможности изготовления их, не нарушая патентов, был перенесен на совершенно иную почву обществом «Beacon Vacuum Pump and Electrical Co», которое, будучи преследуемо судом «General Electric Co», неожиданно стало доказывать, что патент на лампы накаливания выдан Эдисону неправильно и представляет теперь общее достояние, а также известным обществом «Westinghouse Electric Co», которому удалось построить лампы накаливания не нарушая патентов Эдисона.

По словам защитников «Beacon Electrical Co» лампы накаливания в том виде, как мы ими пользуемся, были изобретены не Эдисоном в 1880 году, а около 1850 года, немецким механиком Генрихом Гёбелем (Heinrich Göbel), проживавшим в Америке. Этот факт подтвержден многочисленными свидетельскими показаниями. История этого изобретения следующая: Генрих Гёбель родился в 1818 году в Ганновере, изучал оптическое и механическое мастерства, и в 1844 году открыл небольшую механическую мастерскую, в которой и занимался опытами над электричеством под руководством пр. Менингсхаузена. Когда в 1846 году технические журналы принесли известие о, изобретенной Старром в Цинциннати, электрической лампе с тонкой угольной палочкой, накаливаемой в пустоте, Гёбель пытался устроить подобную лампу но без успеха. В 1848 году изобретатель эмигрировал в Америку, и, открыв в Нью-Йорке небольшую газовую и механическую мастерскую, неутомимо продолжал свои опыты. Руководствуясь данной ему Менингсхаузену мыслью о возможности замкнуть уголек карбонизированным растительным волокном, он уже в 1855 году построил после многих неудачных попыток целый ряд ламп, которые зажигал с помощью батарей в 80 угольно-цинковых пар, и которыми неоднократно освещал свой магазин. Несколько этих ламп сохранились до сих пор, и они фигурируют на суде в качестве доказательств. В 1881 году, после взятия Эдисоном патентов на лампы накаливания, основалось небольшое общество «American Electric Light Co» которое, не будучи в состоянии выработать достаточно хороший метод фабрикации ламп, искало техников близко знакомых с этим делом. Им указали на Генриха Гёбеля; обратившись к нему, они были поражены теми громадными познаниями в технике изготовления ламп, которыми обладал немецкий механик, а также тем, что лампы изготовлявшиеся им, были значительно лучше их ламп. Общество пригласило его на службу, на которой впрочем Гёбель был не долго, так как уже в 1882 году дела общества на столько разстроились, что оно закрыло свой завод. С тех пор Гёбель жил в предместии Нью-Йорка, бросив совершенно занятия механикой, и только теперь, по почину «Beacon Electric Co», выступил свидетелем в деле этого общества против «General Electric Co». Лампы его устроены следующим образом: в верхнюю закрытую часть барометрической трубки впаивались две желёзные или платиновые проволоки, свернутые на внутренних концах в маленькие спирали; в эти спиральные трубочки вмазывались посредством угольного цемента, концы угольной нити из карбонизированных бамбуковых волокон; нити эти имеют форму дуги или прямого стержня. В одной из ламп, исследованной экспертом, Франклином Поппом, толщина нити равнялась 0,008 дюйма, длина 1,16 д.; нить достаточно упруга и

гибкая; по мнению эксперта, подобная нить может гореть от 100 до 200 часов, давая свет около 10 свечей. Пустота в трубке производилась Гёбелем по барометрическому способу: наполнив всю трубку ртутью, опрокидывали ее в сосуд с ртутью и отпавляли затем верхнюю часть трубки. Большинство ламп, представленных на суде в виде доказательств, перегорели уже или лишены пустоты, только одна из них вполне исправна.

Из большого числа экспертов, выступивших на суде, одни (между прочим проф. Елигу Томсон) подтверждают возможность изготовления подобных ламп до 1871 года и говорят только, что подобные лампы не могут долго гореть в виду несовершенств спайки вводных проволок и стекла, другие же идут дальше и утверждают, что, представленные в суд, лампы сделаны сравнительно недавно. Если суд согласится с первым мнением, то несовершенство ламп не послужит помехой для признания ламп накаливания общим достоянием, так как в законах о патентах рассматривается только первенство изобретения или выполнения, а не качество выполнения. Закон гласит: патентируемое изобретение «не должно быть раньше известно или примѣняемо в стране и не должно быть в общем употреблении и продаже раньше, чем за два года до испрашивания патента, в противном случае изобретение признается общим достоянием». Изобретение Гёбеля с 1855 года примѣнялось им публично в течение почти 15 лет и теми обстоятельствами, что он не скрывал устройства своих ламп, Гёбель и объясняет, почему он никогда не хлопотал о патентах.

Не менее интересна вторая попытка обойти патенты Эдисона, именно, изготавливаемая теперь обществом «The Westinghouse Electric Co» лампа новой системы «пробочная лампа» (stopper lamp), как они ее называют. Различные слухи об этой лампе давно уже наполняли американские журналы, но более точные сведения были получены лишь в Январе 1893 г., когда общество Вестингауз выпустило их в продажу. Устройство лампы следующее: Обыкновенный грушеобразный стеклянный резервуар окан-



Фиг. 19.

чивается горлышком из более толстого стекла; в коническое горлышко входит точно притертая стеклянная пробка, сквозь которую проходят две желёзные проволоки, оканчивающиеся с одной стороны плоскими расплюснутыми концами, к которым прикрѣпляется угольное во-

локну, а съ другой болѣе толстымъ желѣзными стерженьками, служащими электродами для лампъ. Послѣ прикрѣпленія угольной нити къ проволокамъ поверхность пробки смазывается особымъ цементомъ, притирается къ коническому отверстию стеклянной груши и изъ лампы обыкновеннымъ путемъ извлекается воздухъ. Во время выкачиванія воздуха отъ времени до времени въ лампу выпускаютъ азотъ и снова выкачиваютъ его, такъ что остаточная атмосфера лампы состоитъ изъ весьма *разрѣженного азота*.

Шлифованіе пробокъ и коническихъ горлышекъ производится машиннымъ путемъ, точно также и заливаніе пробокъ; эти послѣднія сдѣланы изъ особаго рода стекла, коэффициентъ расширенія котораго очень близокъ къ коэффициенту расширенія желѣза.

Особенное преимущество этихъ лампъ состоитъ въ легкой возможности замѣнить въ нихъ перегорѣвшій уголекъ другимъ. Перегорѣвшая лампа доставляется на заводъ, гдѣ изъ нея извлекаютъ пробку, замѣняютъ уголекъ и выкачиваютъ воздухъ снова возвращая лампу потребителю. Для обновленія лампъ общество «Westinghouse Electric Co» основываетъ особыя обновительныя станціи (renewal stations) въ Нью-Йоркѣ, Бостонѣ, Филадельфій, Чикаго, Цинциннати и Сентъ-Луи. Въ подробномъ объявленіи объ этихъ лампахъ, выпущенномъ недавно «Westinghouse Co», даны любопытныя свѣдѣнія о стоимости лампъ и ихъ обновленія. Цѣна 8, 10 и 16-свѣчныхъ лампъ назначена въ 30 центовъ, а 20 и 25 св. въ 35 ц., причемъ, какъ обыкновенно, центральнымъ станціямъ дѣлается уступка въ 10%. За каждую неразбитую перегорѣвшую лампу общество возвращаетъ 10 центовъ, такъ что обновленіе обыкновенной 16-свѣчной лампы обойдется центральнымъ станціямъ въ 17 центовъ. Вновь устроенный заводъ способенъ производить первое время отъ 15000—20000 лампъ ежедневно.

Американскіе и англійскіе журналы наполнены комментаріями по поводу этихъ лампъ и догадками о томъ, будетъ ли она имѣть успѣхъ или нѣтъ. Указываютъ главнымъ образомъ на техническія затрудненія въ выполненіи ея и на то, что лампа по конструкціи своей неизбежно будетъ подвержена частой порчѣ вслѣдствіе лопанія стекла у толстаго горлышка и у мѣста соединенія пробки со впаянными желѣзными стерженьками. Съ другой стороны, лампа представляетъ значительныя преимущества; такъ легкая возможность дешевой замѣны угольной нити позволитъ жецъ лампу болѣе экономично и прекращать ея горѣніе, когда даваемый ею свѣтъ начнетъ уменьшаться, такъ что, несмотря на довольно высокую первоначальную цѣну лампъ, эксплуатация ихъ обойдется дешевле, чѣмъ эксплуатация обыкновенныхъ лампъ.

Общество «The Westinghouse Electric & Manufacturing Co» достигло настоящаго своего развитія лишь въ послѣднее время; раньше его производства ограничивалось Вестингаузскими воздушными тормозами, затѣмъ присоединилась постройка паровыхъ машинъ весьма извѣстнаго теперь типа, и лишь въ серединѣ 80-десятихъ годовъ общество занялось электротехникой. Теперь оно обладаетъ тремя громадными заводами въ Питтсбургѣ, Аллегени (первоначальный заводъ тормозовъ) и Нью-Йоркѣ (штатъ Нью-Йоркъ), на которыхъ не смотря на то, что все производство исключительно машинное, работаетъ свыше 2000 человекъ, и которые вмѣстѣ производятъ на сумму свыше 600,000 долларовъ ежемѣсячно. Общество устроило уже 604 центральныя станціи, 2300 отдѣльныхъ установокъ и около 200 линій электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Машиностроительный заводъ снабжается теперь особыми приспособленіями для конструкціи динамо въ 5000 лоша. силъ для «Niagara Cataract Construction Co» На Колумбовой выставкѣ въ Чикаго общество Вестингаузъ поставитъ 12 громадныхъ динамо, въ 1000 лошадиныхъ силъ каждая (вышина около 20 футовъ, вѣсъ 75 тоннъ, діам. якоря 90 дюймовъ, вѣсъ 45000 фунтовъ, число оборотовъ 260, ширина ремня 34 дюйма), которыя будутъ давать токъ 130000 новымъ «пробочнымъ» лампамъ; среднее время горѣнія лампъ около 600 часовъ, откуда видно, что ежедневно придется замѣнять около 1000 лампъ, посему общество собирается устроить на выставкѣ образцовую «обновительную станцію», въ которой на глазахъ посѣтителей выставки будетъ производиться замѣна перегорѣвшихъ угольковъ новыми.

Какъ претензіи Гебеля, такъ и новыя лампы Вестин-

гауза направлены къ одному и тому же — уничтожить монополию «General Electric Co» на изготовленіе лампъ каленія. Насколько это удастся, трудно рѣшить; замѣтимъ только, что это не первая попытка бороться съ могуществомъ «General Electric Co»; недавно возникъ еще процессъ, подобный процессу Гебеля, по поводу нѣкоторыхъ патентовъ на электрическія желѣзныя дороги системы Томсонъ-Гуустонъ, изобрѣтенныя раньше нѣкимъ Гринномъ въ 1870—1875 году.

А. Г.

## ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Проектъ программы для Международнаго Электрическаго Конгресса въ Чикаго 1893 г. — Комиссія, выбранная американскимъ Институтомъ Электротехниковъ по поводу этого Конгресса, получила отъ своей подкомиссіи докладъ съ проектомъ программы занятій и работъ Конгресса. Докладъ этотъ интересенъ, какъ характеризующій современное направленіе американской электротехники; главные пункты программы суть слѣдующіе:

- 1) Утвержденіе принятія единицъ, терминовъ и опредѣленій, сдѣланныхъ предыдущими Международными Электрическими Конгрессами.
- 2) Опредѣленіе и принятіе практическихъ единицъ для измѣренія и обозначенія измѣреній слѣдующихъ количествъ: а) магнитовозбудительной силы, б) магнитнаго потока, в) магнитной силы, г) магнитнаго сопротивленія, д) электрической проводимости и е) освѣщенія.

Комиссія рекомендуетъ слѣдующее:

Величина практической единицы магнитовозбудительной силы должна равняться одной десятой абсолютной единицы, т. е.  $\frac{1}{4\pi}$  ампера-витка.

Величина практической единицы магнитнаго потока должна равняться  $10^8$  абсолютныхъ единицъ или линій.

Величина практической единицы магнитной силы должна равняться  $10^8$  абсолютныхъ единицъ, т. е.  $10^8$  линій на квадратный сантиметръ.

Величина практической единицы магнитнаго сопротивленія должна равняться  $10^9$  абсолютныхъ единицъ.

Величина практической единицы электрической проводимости должна равняться  $10^9$  абсолютныхъ единицъ, т. е. должна быть обратной величиной ома. Такимъ образомъ она будетъ равной единицѣ, предложенной нѣсколько времени тому назадъ и извѣстной подъ названіемъ «мо». Эту величину слѣдовало бы придать для того, чтобы она соответствовала принятой уже единицѣ.

Величина практической единицы освѣщенія должна равняться віолу на разстояніи одного метра. Віоль или свѣча — уже установившаяся сила свѣта; если взять разстояніе въ 1 метръ, то практическая единица будетъ приблизительно равна карселю-метру, футу-свѣчѣ или 10 метрамъ-свѣчамъ, — всѣ эти три единицы уже вошли въ употребленіе до нѣкоторой степени.

Было объявлено, что на этомъ Конгрессѣ сдѣлаютъ предложеніе измѣнить величины нѣкоторыхъ изъ практическихъ единицъ, принятыхъ предыдущими Конгрессами и уже вошедшихъ во всеобщее употребленіе. Въ числѣ такихъ единицъ имѣютъ въ виду амперъ и фарадъ. Комиссія въ особенности рекомендуетъ не соглашаться на такія перемѣны, такъ какъ за ними неизбежно послѣдуетъ большая путаница, или онѣ непременно должны сопровождаться нѣкоторыми измѣненіями въ хорошо установившихся названіяхъ, чтобы отличать эти новыя единицы отъ существующихъ теперь.

- 3) Принятіе названій для слѣдующихъ практическихъ единицъ: магнитовозбудительной силы, магнитнаго потока, магнитной силы, магнитнаго сопротивленія, индукціи, электрической проводимости и освѣщенія.

Для этих единиц предлагаются следующие названия:

Для практической единицы магнитовозбудительной силы название *джильберт*.

Для практической единицы магнитного потока название *вебер*. Этот термин прежде применялся для единицы силы тока, но его употребление в этом смысле было настолько ограниченное, и его оставили уже так давно, что теперь, вероятно, не возникнет никакой путаницы.

Для практической единицы магнитной силы название *гаусс*. Это название уже вошло в употребление до некоторой степени, так что возражений, вероятно, не возникнет.

Для практической единицы магнитного сопротивления название *эрстед*.

Для практической единицы индукции название *генри*. Это название уже получило довольно широкое распространение, а потому было бы очень нежелательно изменять его. Величина этой единицы уже назначена равной  $10^9$  абсолютных единиц или приблизительно, длине четверти окружности круга земли.

Для практической единицы электрической проводимости, равной обратной величине ома, название *мо*. Это название употреблялось некоторое время и уже хорошо известно. Комиссия полагает, что лучше рекомендовать его, чем выбирать и вводить новое название.

Для практической единицы освещения название *люкс*. Это название употреблялось прежде некоторое время вместо фута-свечи. Если будет принята единица воль-метр, то ей можно было бы дать название *люкс*, не изменяя существенно значения, так как воль-метр приблизительно равен футу-свечи. Может быть, было бы предпочтительнее один из сложных терминов: *фут-свеча*, *метр-свечи* или *метр-карсель*, так как они объясняют сами себя.

Предлагали дать название единицам «киловатт-час» и «ампер-час». Но комиссия полагает, что, так как эти термины объясняют сами себя и не длиннее некоторых других, находящихся в употреблении, то назначение для них особых названий только обременило бы без нужды систему номенклатуры.

- 4) *Определение и принятие способов практической выполнения следующих главных единиц измерения в виде конкретных образцов (эталонов), которые можно было бы легко воспроизводить, и принятие названий для них или для теоретических единиц, по которым их можно было бы отличать один от других: ампер, ом, вольт, ватт, образцовая свеча.*

Рекомендуются следующие определения этих единиц:

Ампером будет тот неизменяющийся ток, который, проходя через раствор азотнокислого серебра в воде, отлагает серебро со скоростью 0,001118 грамма в секунду.

Омом будет сопротивление, оказываемое столбом ртути в 14,4521 граммов массой, с постоянной площадью поперечного сечения и длиной в 106,3 сантиметров, при температурѣ таяния льда.

Вольтом будет произведение этого ампера на этот ом.

Ваттом будет произведение квадрата этого ампера на этот ом.

Другие единицы, как например, кулон, фарад и джоуль, будут братья, как производные от ампера и ома.

Чтобы по возможности устранить путаницу от введения этого ряда единиц, которые должны сдѣлаться общепринятыми образцами, и чтобы без труда отличать их от истинных, теоретических или отвлеченных единиц, определенных в зависимости от абсолютных единиц, рекомендуется называть первые просто амперами, омами, вольтами и пр. или, подробнѣе, легальными амперами, легальными омами и пр., а теоретическія единицы называть истинными амперами, истинными омами и пр. Последний термин вошел уже в употребление в этом именно смысле.

Единица сопротивления, известная под названием единицы Британской Ассоциациі, будет приниматься равной 0,9866 этого ома.

Электропроводительная сила элемента Кларка при  $15^\circ \text{C}$ ., приготовленного по новѣйшимъ правиламъ англійскаго Board

of Trade, будет приниматься отличающейся от 1,434 этого вольта не больше, какъ на 0,001 часть.

Нормальная свѣча будет приниматься равной свѣту от лампы в родѣ такой, какая известна подъ названиемъ образцовой лампы Гейфнера-Альтенка съ искусно-амиловымъ эфиромъ, у которой должны быть определены размѣры и высота пламени, причемъ они должны быть таковы, чтобы свѣтъ равнялся *десятичной свѣчѣ*,—практической единицѣ, принятой на Парижскомъ Конгрессѣ 1889 г.

Предполагалось также, что будет определена и принята всеобщая проводочная шкала, но комиссия не рекомендуетъ Конгрессу предпринимать этого дѣла, такъ какъ мало вѣроятія, чтобы какая-нибудь шкала получила когда-либо всеобщее распространение между заводчиками, если бы даже она была определена и принята Конгрессомъ. Всеобщее введение метрической системы и обозначение проволоки по ихъ диаметрамъ в миллиметрахъ считается единственнымъ удовлетворительнымъ рѣшеніемъ этого вопроса для международнаго обращенія.

- 5) *Принятие международной системы обозначений и удобныхъ символовъ для обозначенія различныхъ количествъ.*

Комиссіей рекомендуется система, которую предложилъ послѣднему Конгрессу Госпиталье, хотя безъ сомнѣнія окажутся желательными нѣкоторыя измѣненія.

- 6) *Определение следующихъ терминовъ: сообщенная электропроводительная сила, индуктивность, индукція, магнитная сопротивляемость, образецъ Маттиссена, сѣверный и южный полюсъ.*

Предлагаются следующие опредѣленія:

Сообщенная электропроводительная сила есть отношеніе полной активности в электропроводящей цѣпи къ мгновенной силѣ ея тока.

Индуктивность в какой-нибудь точкѣ изотропной среды есть, сложенное съ единицей, отношеніе существующей в ней силы намагничиванія, умноженной на  $4\pi$ , къ плотности намагничивающаго потока. Индуктивность имѣетъ одно значеніе съ проникаемостью. Ея электромагнитное измѣреніе  $L^{\circ} M^{\circ} T^{\circ}$ ; удобное обозначеніе —  $\mu$ .

Индукція. — а) Само-индукція есть отношеніе полной магнитной индукціи, соединенной съ электрическимъ токомъ и производимой имъ, къ равномерной силѣ послѣдняго. Индукція проводящей цѣпи бываетъ постоянна, когда у окружающей ее среды индуктивность постоянна. б) Взаимная индукція одной электрической цѣпи на другую есть отношеніе полной магнитной индукціи, соединенной со второй и обусловленной равномернымъ токомъ в первой, къ силѣ этого тока. Взаимная индукція между двумя электрическими цѣпями взаимно равна, когда у окружающей среды индуктивность постоянна. Электромагнитное измѣреніе  $L^{\circ} M^{\circ} T^{\circ}$ . Абсолютная единица — одинъ сантиметръ, а практическая — одинъ генри.

Магнитная сопротивляемость (удѣльное сопротивление) среды в какой-нибудь точкѣ есть магнитное сопротивление дифференціального объема. Простое опредѣленіе: магнитная сопротивляемость, есть магнитное сопротивление на единицу объема (удѣльное магнитное сопротивление). Электромагнитное измѣреніе  $L^{\circ} M^{\circ} T^{\circ}$ . Абсолютная единица — одна единица C.G.S. магнитнаго сопротивленія на кубическій сантиметръ; предлагаемая практическая единица — одинъ эрстедъ на кубическій сантиметръ.

Сопротивленіе мѣди, известное подъ названіемъ образца Маттиссена, опредѣлится следующимъ образомъ: — сопротивление проволоки изъ мягкой мѣди в 1 метръ длиной, вѣсящей 1 граммъ, равно 0,14365 единицы Британской Ассоциациі при  $0^\circ \text{C}$ . Это опредѣленіе образца Маттиссена рекомендуется комиссіей американскаго Института Электротехниковъ. В докладѣ указаны причины, почему оно выбрано.

Сѣверный полюсъ магнита будетъ опредѣленъ, какъ такой, который притягивается къ географическому сѣверному полюсу, а южный, какъ такой, который стремится къ южному географическому полюсу. Это — принятое вообще опредѣленіе, но желательно опредѣлить его формально.



- 7) *Определение и принятие выражений: для переменных токов, у которых больше одной фазы, для описания явлений переменных токов и электромагнитных волн.*

Рекомендуется принять следующие выражения: *простой переменный ток* для обыкновенных переменных токов, у которых только одна фаза, *дифазовые переменные токи* для двух переменных токов, фазы которых различаются по времени на  $90^\circ$  или  $270^\circ$ , *трифазовые переменные токи* для трех переменных токов, фазы которых различаются по времени на  $60^\circ$  или  $120^\circ$ , *полифазовые переменные токи* для таких, у которых больше трех фаз.

Для выражений для описания явлений переменных токов и электромагнитных волн, комиссия подыскивает, что можно было бы указать.

- 8) *Рекомендовать больше всеобщее употребление:*

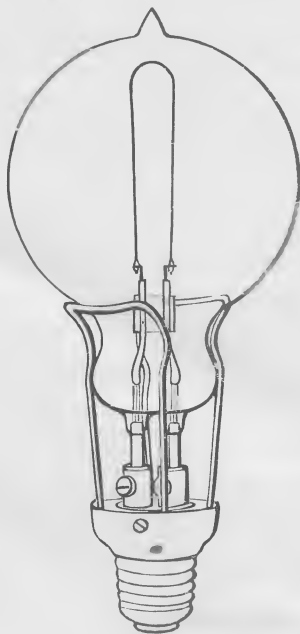
*Термина вольтаж, как синонима «разности электрических потенциалов», вместо терминов «потенциал», «напряжение» или «давление», употребление которых в этом смысле рекомендуется оставить.*

*Единицы мощности «киловатт» вместо лошадиной силы.*

*Метрической системы всов и метр и указание средства для облегчения ее введения.*

Относительно программы для выполнения этой работы самым удовлетворительным образом для всех партий и с наименьшей потерей времени комиссия рекомендует, чтобы Международный Конгресс был местом для решения, а не для возбуждения разногласий по вопросам, относительно которых требуется международное соглашение.

**Новые лампы Эдисона-Свана для последовательного соединения.** — Чтобы удовлетворить постоянно возрастающей потребности в таких лампах накаливания, которые можно было бы соединять последовательно, компания Эдисон-Сван ввела новую форму патронов и ламп в 16, 32 и 50 свечей. Угольные нити готовятся двух родов: для 6,8 и 10 амперов, и отличаются особою прочностью.

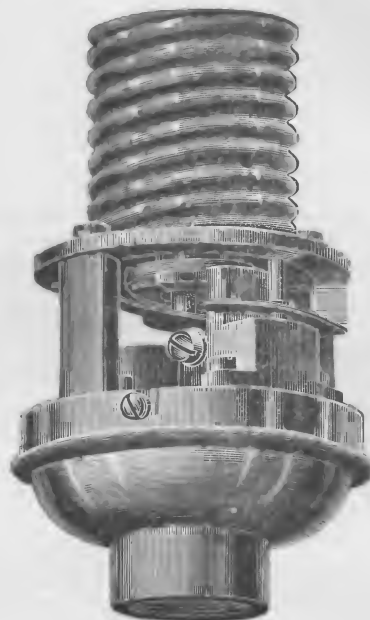


Фиг. 20.

Лампы эти, как и обыкновенные, поглощают  $3\frac{1}{2}$  ватта на свечу. Основания в них сделаны из меди и отличаются хорошей проводимостью и прочностью (фиг. 20).

Чтобы избежать употребления гипса, присутствие которого в лампах, требующих большую силу тока, представляет много неудобств, в этих лампах устроено особое соединение концов угольных нитей с основанием лампы, благодаря которому основание постоянно вентилируется. Это основание — обыкновенного типа Эдисона с винтом, — снабжено двумя крепкими латунными зажимами, в которые зажимаются ушки лампы. Шейка лампы, кроме того охватывается двумя проволоочными пружинами, непозволяющими лампе выпасть. Вся система вывинчивается из патрона, как обыкновенная лампа Эдисона.

Патрон, в главных чертах, состоит из двух латунных масс, помещенных на толстом фибровом основании. Одна из этих латунных частей (фиг. 21) служит



Фиг. 21.

положительным полюсом. На этой латунной части помещены две латунные колонки, поддерживающие латунное кольцо, на котором укреплен винтовой Эдисоновский гайка. В эту гайку и ввинчивается лампа с держателем. Между одной из этих колонок и латунным кольцом помещена плоская спираль из фосфорной бронзы, один из концов которой надавливает на нижнюю сторону выступа, имеющегося на отрицательном борти, и образует контакт, замыкающий патрон сам на себя, пока пружина находится в описанном положении. В центре выступа на борти продлено отверстие, и в нем движется стержень, верхняя часть которого латунная, а нижняя сделана из фибры. Единственным оправданием употребления такой изоляции может служить то обстоятельство, что, благодаря нагреванию патрона и существованию вентиляции, фибра будет совершенно сухой. Пока это условие останется выполненным, изоляция будет полная.

Когда лампа вставляется в патрон, то она нажимает на стержень, который в свою очередь надавливает на пружину, отодвигается вниз на некоторое расстояние от контактной пластинки. При этом весь ток проходит через лампу, так как патрон уже не будет замкнут сам на себя.

Другой конец пружины снабжен коротким острием, которое она нажимает вниз на ближайшую сторону отрицательного борта. Между ними помещается бумага, которая в момент, когда лампа перестает почему либо действовать, подучает все вольты цепи, и тотчас пробивается. Таким образом ток продолжает проходить без перерыва. Подобные лампы могут во многих случаях быть весьма полезными.

(The Electr.)



### Способъ повѣрки изоляціи проводовъ.

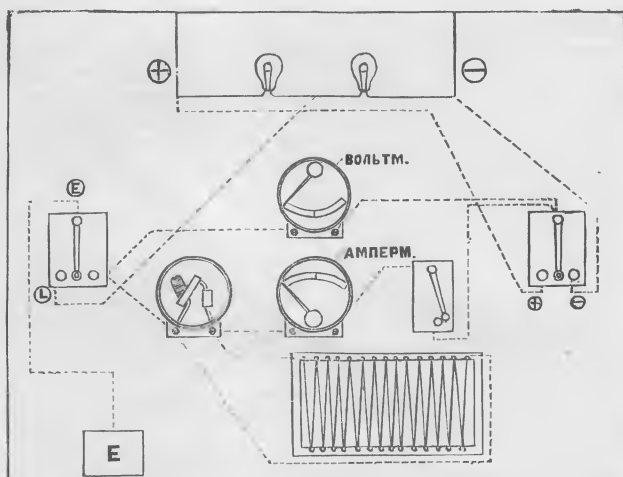
На центральной электрической станціи въ Ливерпульѣ примѣнена простая и практичная метода для измѣренія сопротивленія изоляціи проводовъ. Проектъ ея принадлежитъ Бромлей Гольмсу. Извѣстно, что, если включить послѣовательно между положительнымъ и отрицательнымъ проводами двѣ калильныя лампы и какую нибудь точку проводника между лампами соединить съ землей, то лампы загорятся, и яркость каждой изъ нихъ будетъ пропорціональна сопротивленію изоляціи того провода, съ которымъ она непосредственно соединена. Если вмѣсто лампъ включить вольтметры, то показанія послѣднихъ дадутъ тоже отношеніе. На Ливерпульской станціи употребленъ записывающій вольтметръ, непрерывно заносящій это отношеніе \*). Но кромѣ того съ помощью соответствующихъ коммутаторовъ можетъ быть соединенъ съ тѣмъ или другимъ проводомъ одинъ изъ зажимовъ амметра, соединеннаго съ землею другимъ своимъ зажимомъ. Легко понять, что сопротивленіе въ омахъ того провода, съ которымъ амметръ не соединенъ получается прямо раздѣленіемъ разности потенциаловъ на станціи (напр. 110 в.) на число амперъ (А), показываемое амметромъ. Дѣйствительно, въ цѣпи тока, уходящаго въ землю главнымъ сопротивленіемъ служитъ сопротивленіе изоляціи, и потому, примѣнивъ законъ Ома, получимъ для этого сопротивленія выраженіе:

$$r_1 = \frac{e}{i} = \frac{110}{A_{\text{амп.}}} \text{ омъ.}$$

Зная кромѣ того отношеніе сопротивленій изоляціи обоихъ проводовъ, даваемое отношеніемъ  $\frac{v_1}{v_2}$  показаній вольтметра, соединеннаго то съ первымъ, то со вторымъ проводомъ, получаемъ для  $r_2$  выраженіе:

$$r_2 = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{110}{A_{\text{амп.}}} \text{ омъ.}$$

Читатель лучше уяснитъ себѣ сказанное, обратившись къ чертежу (фиг. 22).



Фиг. 22.

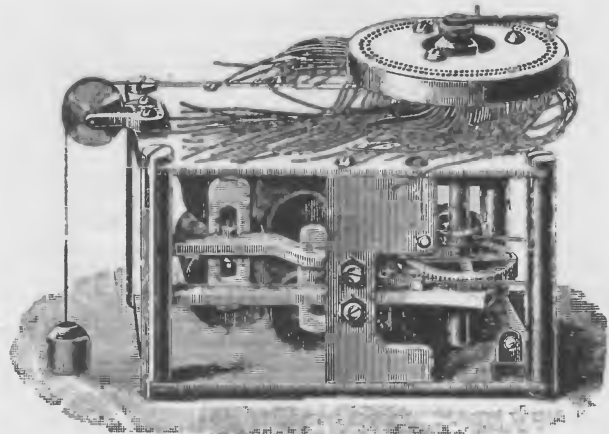
Амметръ, употребляемый при этой установкѣ, долженъ быть точенъ для небольшихъ токовъ; онъ дѣлается такимъ, что можетъ показывать лишь до 5 амперъ; вслѣдствіе этого онъ долженъ быть испорченъ, если, въ случаѣ порчи проводниковъ, черезъ него пройдетъ болѣе сильный токъ. Это неудобство устраняется тѣмъ, что послѣовательно съ амметромъ въ цѣпь введенъ магнитный выключатель; какъ только сила тока будетъ больше нормальной, въ выключателѣ разорвется контактъ, и въ цѣпь будетъ введено сопротивленіе въ 25 омъ, которое, при разности потенциаловъ

\*) Регистрирующій вольтметръ былъ изображенъ на стр. 421 нашего журнала за 1890 г.

на станціи въ 125 вольтъ, понизитъ токъ до нормальнаго числа амперъ.

Подобная метода, какъ самая быстрая и простая, была принята французскою техническою комиссіею при контролированіи электрическихъ установокъ для освѣщенія театровъ. (Electr. Review.)

**Автоматическій телефонный коммутаторъ Строуджера.** — Приборъ Строуджера устраняетъ тотъ персоналъ служащихъ на телефонной станціи, который занятъ соединеніемъ линій абонентовъ, желающихъ переговаривать. Идея автоматическаго соединенія линій заключается въ слѣдующемъ: надъ батарейнымъ ящикомъ квартирнаго прибора абонента находится 5 кнопокъ съ обозначеніями: «1000», «100», «10», «1» и «R». Если абонентъ желаетъ переговорить съ абонентомъ № 1352, онъ долженъ прижать кнопку первую одинъ разъ, вторую — 3, третью — 5, четвертую — 2. Этимъ манипуляціямъ соответствуетъ слѣдующее дѣйствіе автоматическаго коммутатора на станціи, изображеннаго на фиг. 23; по четыремъ его



Фиг. 23.

электромагнитамъ пройдетъ токъ и столько разъ въ каждомъ, сколько разъ была прижата соответствующая кнопка; столько-же разъ якоря электромагнитовъ совершатъ колебанія и при этомъ своими концами (легко понятнымъ приспособленіемъ) переведутъ особое зубчатое колесо на соответствующее число зубцовъ; ось, на которую насажено это колесо, несетъ въ верхней своей части рычажекъ; поворачиваясь вмѣстѣ съ колесомъ, рычажекъ становится противъ разныхъ точекъ, помѣщенныхъ подъ нимъ, неподвижнаго каучуковаго диска, надъ которымъ по окружностямъ (съ центромъ на оси рычажка) просовываются оголенные концы проводовъ отъ всѣхъ абонентовъ: провода эти вступаютъ въ дискъ снизу и проходятъ его насквозь; абонентъ будетъ соединенъ съ тѣмъ проводомъ, противъ котораго рычажекъ остановится и своею массою произведетъ контактъ. По окончаніи переговоровъ абонентъ долженъ прижать кнопку «R», вслѣдствіе чего рычажекъ придетъ въ первоначальное положеніе, и линія абонента будетъ разобщена (возвращеніе рычажка производится опусканіемъ груза, изображеннаго на черт. въ лѣвой части прибора.)

Приборъ этотъ занимаетъ весьма мало мѣста, всего  $4 \times 3\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$  кб. ф., и дѣйствуетъ аккуратно вслѣдствіе устраненія тренія между подвижными частями, которое мѣшало правильному дѣйствованію прежнихъ приборовъ подобнаго рода. Автоматическая телефонная станція устроена впервые въ г. Лапортѣ, штата Индіана. (El. Engineer.)

## БИБЛИОГРАФІЯ.

**Handbuch der Elektrotechnik** Д-ра Е. Кitters. Профессора Дармштадтскаго Высшаго Техническаго училища. Три тома, томъ I съ 674 рисунками въ текстѣ, 2-ое изданіе Stuttgart. F. Enke. 1892.

«Въ этомъ новомъ изданіи перваго тома моего труда приняты во вниманіе тѣ крупныя успѣхи электротехники, какъ въ области теоріи, такъ и въ области практики, которые имѣли мѣсто за послѣдніе года» говоритъ—и съ полнымъ правомъ—авторъ этой прекрасной книги въ своемъ предисловіи. «Большая часть текста написана на ново, остальные же мѣста, взятые изъ перваго изданія, старательно просмотрѣны»; «отдѣлъ объ измѣреніи механической работы» переработанъ проф. Schröter'омъ и дополненъ главой о тормазныхъ динамометрахъ (Brems dynamometer)» говоритъ г. Киттлеръ нѣсколько строкъ далѣе.

Богатое содержаніе книги г. Киттлера, заключающей въ себѣ около 1000 страницъ, раздѣлено на 5 отдѣловъ: отдѣлъ А озаглавленъ: «Магнетизмъ»; въ немъ говорится о магнитномъ полѣ магнитовъ и токовъ и объ электромагнитныхъ и электродинамическихъ взаимодействияхъ, т. е. о тѣхъ механическихъ силахъ, съ которыми дѣйствуютъ другъ на друга, магниты, электромагниты и пробѣгаемые токомъ проводники. (Въ чисто научной литературѣ для обозначенія такихъ явленій приняты терминъ: «пондеромоторныя явленія»).

Въ этомъ же отдѣлѣ говорится о магнитной податливости и магнитной проницаемости желѣза, чугуна, стали; о магнитномъ насыщеніи, объ остаточномъ магнетизмѣ и о гистерезисѣ.

Отдѣлъ В озаглавленъ: «Индукція»; здѣсь говорится о величинѣ и направленіи электровозбудительныхъ силъ, вызываемыхъ индукціей въ разнообразныхъ условіяхъ, о самоиндукціи и объ индукціи въ *тѣлесныхъ проводникахъ*, имѣющей такое важное и такое вредное значеніе во многихъ случаяхъ, съ которыми приходится имѣть дѣло электротехникѣ, такъ какъ именно *этой* индукціей обуславливаются тѣ *токи Фуко*, или, какъ ихъ часто называютъ, «вихревыя токи», на которые растрчиваются не малыя количества энергіи въ сердечникахъ трансформаторовъ и арматуръ.

Отдѣлъ С посвященъ электрическимъ измѣреніямъ. Этотъ отдѣлъ состоитъ изъ трехъ частей: въ первой—занимающей всего 8 страницъ, говорится о системѣ абсолютныхъ мѣръ, быть можетъ, не съ тою подробностію, которой заслуживалъ бы этотъ важный предметъ. Въ остальныхъ двухъ частяхъ этого отдѣла, классифицируются и описываются различныя измѣрительныя приборы и методы измѣренія. Тутъ говорится о гальванометрахъ и гальваноскопахъ различныхъ системъ; объ томъ, что такое абсолютная и относительная чувствительность измѣрительнаго прибора, о нѣкоторыхъ, важнѣйшихъ для техники, электродинамометрахъ, объ электрохимическихъ вольтметрахъ, электрометрахъ, улитоновомъ мостикѣ, двойномъ томсоновомъ мостикѣ, измѣреніи сопротивленій проводниковъ различнаго рода и по разнымъ методамъ, объ измѣреніи силы токовъ и электровозбудительной силы, объ испытаніи и градуированіи техническихъ вольтметровъ и амперометровъ, объ измѣреніи емкостей, объ изученіи магнитныхъ свойствъ желѣза (также чугуна и стали), объ изслѣдованіи магнитныхъ полей, ихъ напряженія въ различныхъ точкахъ и направленія линій силъ и объ измѣреніяхъ коэффициентовъ взаимной индукціи двухъ обмотокъ и коэффициентовъ самоиндукціи. Наконецъ—о реостатахъ, конденсаторахъ, коммутаторахъ и вообще о «вспомогательныхъ аппаратахъ», къ числу которыхъ авторъ относитъ и «нормальные гальваническіе элементы» — эталоны электровозбудительной силы.

Но измѣрители электрической мощности и электрической энергіи, т. е. электрическіе уаттметры и джоульметры въ этомъ отдѣлѣ С, и вообще во всемъ, лежащемъ передъ нами, томѣ I, не затронуты: «они, а также и всѣ приборы, которые годятся исключительно для изслѣдованій надъ переменными токами будутъ — обѣщаетъ авторъ — рассмотрѣны въ томѣ II». Исключеніе однако сдѣлано для многихъ электродинамометровъ какъ мы уже говорили.

Отдѣлъ четвертый D, составленный проф. Шрётеромъ, озаглавленъ: Измѣреніе механической работы — и, быть можетъ, не вполне правильно, такъ какъ въ немъ идетъ рѣчь, главнымъ образомъ, объ измѣреніяхъ *механической мощности*; хотя, впрочемъ, мы не рѣшаемся очень упрекать автора за эту неточность, потому что, измѣривъ мощность, потребляемую, передаваемую или посылаемую въ теченіи извѣстнаго промежутка времени, мы, конечно, зная величину этого промежутка времени, будемъ знать и величину

потребленной, переданной или посланной за этотъ промежутокъ времени — *работы*.

Въ этомъ отдѣлѣ D описаны аппараты Poncelet, Amsler'a, Nachette, White, Rieter'a, Megy, Raffard'a; устройство Ayrton и Perry; говорится о различныхъ способахъ провѣрки и калиброванія разныхъ динамометровъ, о динамометрѣ съ манометромъ г. Гефнеръ-Альтенка и о ременныхъ динамометрахъ его же. Очень интересны описанія динамометровъ: Banki, Fischinger'a, описанія многочисленныхъ динамометровъ, построенныхъ по типу зажима Прони, и описанія нѣкоторыхъ, быть можетъ, слишкомъ малочисленныхъ тахометровъ, въ томъ числѣ остроумнаго, хотя, какъ кажется, не вполне практичнаго тахометра Horn'a, основаннаго на дѣйствіи на желѣзный якорь токовъ Фуко, индуктируемыхъ въ мѣдной коробкѣ, вращающейся между полюсами неподвижнаго стального магнита. Здѣсь же описанъ и *тахорафъ* того же г. Horn. Но, къ нашему удивленію, ничего не сказано о тахометрахъ съ жидкостями, которыхъ уровень въ какихъ нибудь трубкахъ поднимается или понижается, въ зависимости отъ центробѣжной силы, вызываемой ихъ вращеніемъ.

Отдѣлъ пятый (E), выдающийся и по своему объему и по своей содержательности, озаглавленъ: Электрическая машины; хотя правильнѣе было бы назвать его: «электрическія машины *постояннаго тока*». Этотъ отдѣлъ состоитъ изъ трехъ частей:

Часть I посвящена «принципамъ, лежащимъ въ основаніи устройства машинъ постояннаго тока». Въ ней говорится о различныхъ арматурахъ: кольцевой, барабанной и т. д., о различныхъ обмоткахъ, о машинахъ безъ коммутатора (построенныхъ по типу Фарадеева кружка), о многополюсныхъ машинахъ, о смѣщеніи нейтральнаго пояса, о токахъ Фуко, о различныхъ способахъ возбужденія поля и объ основныхъ равенствахъ, имѣющихъ мѣсто при различныхъ способахъ возбужденія поля. Въ этомъ же отдѣлѣ разбираются очень обстоятельно и подробно типы якорей различнаго рода, магнитовъ поля, щетокъ и коллектора; нѣсколько страницъ посвящено магнитной утечкѣ. Не мало мѣста въ этой части отдано описанію различнаго рода изслѣдованій и испытаній динамомашинъ, причемъ довольно много говорится и объ опредѣленіяхъ отдачи: механической, электрической и т. д. динамомашинъ — постояннаго тока. Вся эта часть I изложена замѣчательно отчетливо, но, все таки, главы о различныхъ обмоткахъ читаются довольно тяжело; намъ кажется, что, въ виду совершенно особенныхъ свойствъ предмета, чтобъ сдѣлать эти главы болѣе легкими для читателя, ихъ слѣдовало бы снабдить еще болѣе многочисленными и болѣе подробными рисунками.

Часть II отдѣла E излагаетъ теорію и расчетъ динамомашинъ. Тутъ очень много говорится о различныхъ характеристикахъ, и о томъ, что можно изъ нихъ извлечь, о расчетахъ различныхъ частей динамомашинъ даннаго типа и о проектированіи динамомашинъ. Часть II тоже очень хороша, и это дѣлаетъ тѣмъ болѣе чести автору, по нашему мнѣнію, что въ вопросахъ, которые приходилось разбирать въ этой части, еще очень много неяснаго, и требовалось большое искусство, чтобъ сдѣлать эту часть книги дѣйствительно полезною для электротехника, а не превратить ее въ пересказъ мнѣній различныхъ авторитетовъ — часто несогласныхъ другъ съ другомъ.

Часть III отдѣла E посвящена болѣе детальному описанію машинъ постояннаго тока различныхъ конструкторовъ — очень интересному и поучительному. Но мы, хотя и вполне понимая, что авторъ вовсе не имѣлъ въ виду дать здѣсь описанія *всѣхъ* существующихъ динамомашинъ, пожалѣли все таки, что онъ, ни тутъ, ни въ другихъ мѣстахъ, ни однимъ словомъ не упомянулъ о машинѣ Поленско, а также о такой замѣчательной машинѣ, какъ машина Дерозіе. Жаль также, что о машинѣ Фритге говорится лишь мимоходомъ въ разныхъ мѣстахъ книги.

Весь этотъ отдѣлъ E, представляющій, повторяемъ, огромныя трудности для добросовѣстнаго автора изложенъ по нашему мнѣнію замѣчательно хорошо. Теперь сдѣлаемъ нѣсколько замѣчаній объ остальныхъ отдѣлахъ книги.

Объ интересномъ и прекрасномъ отдѣлѣ D \*) мы бы

\*) Впрочемъ, значительно менѣе важномъ по своему предмету.



тоже должны были дать самый лестный отзыв; хотя не можем не отметить, что иногда читателю приходится задумываться, для того, чтобы осилить некоторые трудные места.

Что касается до отъѣла С—въ общемъ очень хорошаго—то мы уже отметили недостаточность вниманія и мѣста, удѣленныхъ такому важному предмету, какъ абсолютная система мѣръ, и кромѣ того отметили еще слѣдующія недосмотры: на стран. 123 говорится, что малой калоріей называютъ количество тепла, нужное для того, чтобы поднять температуру воды съ  $0^{\circ}$  до  $1^{\circ}$  С. Иногда дѣйствительно такъ поступаютъ, но къ счастью довольно рѣдко и притомъ отношеніе *такой* малой калоріи къ джоулю или къ килограммометру мы знаемъ съ крайне малою точностію. Гораздо лучше по многимъ причинамъ, на которыхъ мы не будемъ останавливаться, принимать за малую калорію количество тепла, нужное для повышенія температуры одного грамма воды съ  $13^{\circ}$  до  $14^{\circ}$  С., или же количество тепла, нужное для повышенія температуры грамма воды съ  $15^{\circ}$  до  $16^{\circ}$  С. Всего же лучше опредѣлять малую калорію, какъ одну сотую количества тепла, нужнаго для повышенія температуры одного грамма воды съ  $0^{\circ}$  до  $100^{\circ}$  С.

Мы не будемъ долѣе останавливаться на этомъ предметѣ—очень хорошо изложенномъ въ извѣстномъ трудѣ: Вюльнера *Lehrbuch der Experimentalphysik*, отметили только, что различіе между, неодинаковымъ образомъ опредѣляемыми, калоріями такъ велико, что имѣютъ значеніе, далеко не въ однихъ чисто научныхъ изслѣдованіяхъ, но также и въ техническихъ.

Затѣмъ мы бы предпочли, чтобы авторъ для большей ясности говорилъ вмѣсто «Quadrant» — «Erdquadrant»; и немного жалѣемъ, что онъ ничего не упомянулъ о кварцевыхъ нитяхъ, объ опасности, или вѣрнѣе *невозможности* употребленія *шунтовъ* въ баллистическихъ гальванометрахъ, и также о компенсаціонномъ способѣ измѣренія электро-возбудительныхъ силъ Кларка. Жаль также, что авторъ ничего не говорилъ объ остроумномъ и оригинальномъ методѣ Обербека, способномъ къ самымъ разнообразнымъ и широкимъ примѣненіямъ въ дѣлѣ электрическихъ измѣреній.

Отдѣлъ В былъ бы изложенъ очень хорошо, если бы авторъ не смѣшивалъ мѣстами линій силы и трубки индукціи. Тоже самое нѣсколько разъ встрѣчается и въ отдѣлѣ С. Также мы находимъ, что объ униполярной индукціи говорится слишкомъ догматично.

Въ отдѣлѣ А встрѣчаемъ слѣдующіе недосмотры: на стран. 19 читаемъ утвержденіе, что пробѣгаемая токомъ прямая проволока *притягиваетъ* желѣзныя опилки. На стран. 21 говорится о томъ, что магнитный моментъ какого нибудь обѣгаемаго токомъ контура *равенъ* произведенію площади, охваченной этимъ контуромъ, на силу тока, тогда какъ на самомъ дѣлѣ можно говорить лишь о *пропорциональности*.

Мы считаемъ себя въ правѣ упрекнуть автора также за то, что, говоря о *сходствѣ* между соленоидами и магнитными стержнями, онъ ничего не упомянулъ объ ихъ *различіи*. На стр. 26 говорится о *магнитной силѣ* внутри постоянного кольцевого магнита, тогда какъ въ дѣйствительности въ данныхъ условіяхъ эта сила равна нулю. На стран. 45 работа, затраченная за нѣкоторый періодъ, выражена — не въ джоуляхъ, а — въ ваттахъ.

Не смотря на эти и еще нѣкоторые недостатки, книга проф. Киттлера, въ общемъ, прекрасная и вполне заслуживаетъ быть рекомендованной.

Тай.

## РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

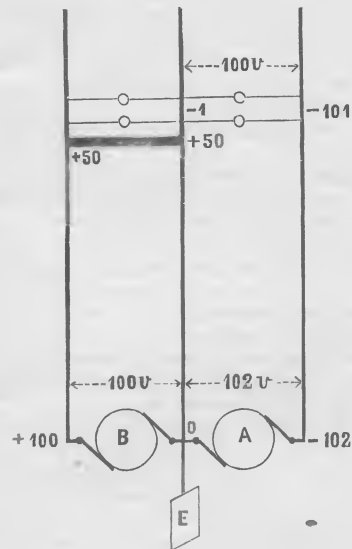
**Конгрессъ въ Чикаго.** — Комиссія по устройству этого конгресса, подъ предѣлательствомъ г. Элиза Грэй, выработала уже нѣкоторые общія положенія о порядкѣ дѣйствій конгресса. Рѣшено, что изъ числа всѣхъ членовъ конгресса 55 делегатовъ будутъ составлять руководящій комитетъ (Legislative chamber), который долженъ будетъ рѣшить вопросы о выборѣ единицъ, о наименованіи и установкѣ образчиковъ ихъ. Делегаты въ комитетѣ будутъ назначены ихъ правительствами отъ Франціи, Англіи, Германіи, Ав-

стро-Венгріи и Соед. Штатовъ — по 5; отъ Бельгіи, Италіи, Швейцаріи — по 3; отъ Россіи, Голландіи, Даніи, Швеціи съ Норвегіей и Испаніи — по 2; отъ Португаліи, Британской Сѣв. Америки, Австралійскихъ колоній, Индіи, Японіи, Китая, Бразиліи, Чили, Перу и Аргентинской Республики — по 1. Засѣданія комитета будутъ публичныя, но правомъ голоса въ преніяхъ будутъ обладать лишь лица, имѣющіе на то приглашеніе отъ комитета.

**Короткое замыканіе въ трехпроводной системѣ.** — Въ *Electrical Review* г. Боултъ пишетъ слѣдующее: по поводу недавнихъ испытаній трехпроводной системы возникъ вопросъ, что произойдетъ при короткомъ соединеніи одного изъ крайнихъ проводовъ системы съ проводомъ нейтральнымъ (т. е. съ тѣмъ, по которому при нормальныхъ условіяхъ тока не идетъ, и который поэтому можетъ представлять большее сопротивленіе, чѣмъ каждый изъ остальныхъ двухъ). Къ моему удивленію, мнѣнія техниковъ по этому вопросу оказались несогласными между собою.

Легко, какъ мнѣ кажется, доказать, что, если всѣ три провода одинаковой толщины, слѣдствіемъ короткаго замыканія въ одной половинѣ системы, будетъ большое увеличеніе яркости лампъ—въ другой; если же нейтральный проводъ употребленъ меньшаго сѣченія, чѣмъ остальные, то эффектъ будетъ тотъ же, но еще въ болѣе сильной степени.

На прилагаемой схемѣ (фиг. 24) А и В представляютъ двѣ



Фиг. 24.

динамомашинъ трехпроводной системы: для простоты разсужденія предположимъ, что якорь каждой изъ нихъ имѣетъ сопротивленіе равное 2% сопротивленію двухъ вѣншихъ проводовъ, если ихъ соединить послѣдовательно. Разность потенциаловъ у зажимовъ возьмемъ равную 102 вольтамъ. Сначала рассмотримъ случай динамомашинъ А, работающей отдѣльно; паденіе потенциала вдоль вѣншняго провода будетъ 2 вольта (сопротивленія арматуры самой машины не стоитъ принимать во вниманіе); лампы будутъ горѣть при разности потенциаловъ въ 100 вольтъ.

Теперь положимъ, что динамомашина В работаетъ одна при короткомъ замыканіи въ дальнемъ концѣ соответствующихъ ей проводовъ; здѣсь нужно принять во вниманіе паденіе потенциала въ якорѣ, и энергія тока раздѣлится: на 100 вольтъ энергія проводовъ придется 2 вольта въ якорѣ. Если предположимъ, что динамомашина развиваетъ всегда одну и ту же разность потенциаловъ (въ себѣ, конечно, но не у зажимовъ), и если нейтральный проводъ соединенъ съ землей у своего машиннаго конца (какъ на схемѣ), то величины потенциаловъ относительно земли будутъ имѣть тѣ значенія, какія показаны на чертежѣ, и лампы будутъ горѣть при разности потенциаловъ въ 151 вольтъ.

Если средний провод употреблен тоньше остальных, то потенциал его дальнего конца будет еще выше; и, конечно, больше слабый ток пойдет через его увеличенное сопротивление.

Случай, когда обе машины работают вместе, немного отличается от изображенного соответственно тому, что через провод машины В пройдет ответвленный ток от А; но остается несомненным большое увеличение разности потенциалов в той половине системы, где нет короткого сообщения (до 50% и больше), достаточное для сильного подъема яркости горения лампы, включенных в нее.

Описанное явление должно происходить при всякой неравномерности нагрузок обеих половин системы, но только в болье или менее слабой степени; отсюда вытекает необходимость регуляторов или уравнивателей при трехпроводной системѣ.

**Масло, парафинъ, воздухъ и растительные материалы, какъ изолирующія вещества.**—Недавно въ «*American Institute of Electrical Engineers*» Вильямъ сдѣлалъ сообщеніе о своихъ изслѣдованіяхъ надъ изолирующими свойствами масла, парафина и воздуха.

Вильямъ напелъ, что: 1) воздухъ, даже когда влажность его достигаетъ 80%, гораздо лучшей изоляторъ для токовъ высокаго напряженія, чѣмъ масло;

2) чистый парафинъ значительно превосходитъ масло, какъ для изолированія проводниковъ, такъ и для предупрежденія утечки электричества по поверхности стекла;

3) воздухъ, влажность котораго достигаетъ 80%, превосходитъ парафинъ, какъ изолирующее вещество;

4) масло не предупреждаетъ утечки электричества по поверхности стекла;

5) когда масло покрываетъ поверхность твердаго каучука, даже, когда онъ парафинированъ, оно уменьшаетъ его высокую поверхностную изоляцію, такъ какъ въ этомъ случаѣ низкою поверхностною изоляціей масла, замѣняется болѣе высокая парафинированнаго каучука.

Далѣе Вильямъ показалъ, что нѣтъ почти никакой разницы въ удѣльных сопротивленіяхъ различныхъ сортовъ растительныхъ фибръ, если онѣ только чисты и абсолютно сухи. Сопротивленіе такихъ фибръ остается высокимъ до тѣхъ поръ, пока онѣ находятся въ вышепказанныхъ условіяхъ, но соблюденіе этихъ условій часто невозможно. Многихъ, конечно, удивитъ то обстоятельство, что, свѣже высушенная бумага, обладающая большимъ сопротивленіемъ, теряетъ его уже послѣ 10 минутъ нахожденія во влажной атмосферѣ.

Парафинированное дерево весьма пригодно для употребленія, но лишь въ теченіе короткаго времени, такъ какъ поры дерева не вполнѣ заполняются парафиномъ: въ парафинѣ при затвердѣваніи образуются небольшія пустоты, въ которыхъ собирается влажность. Это и есть причина, почему вообще діэлектрики, сдѣланные изъ фибры, пропитанной парафиномъ, будучи выставлены на воздухъ, быстро теряютъ свою высокую изолирующую способность. Существованіе такихъ маленькихъ пространствъ можетъ быть обнаружено при помощи микроскопа

(Electr. Rev.)

**Быстрота телеграфированія.**—Относительно релѣ Вилло, которое въ послѣднее время дало возможность передавать изъ Парижа въ Алжиръ по четыре слова въ минуту, хорошо извѣстный телеграфистъ Делани пишетъ въ лондонскомъ *The Electrician*, что 16 сентября 1888 г. можно было передавать по 20 словъ въ минуту между Дексбери (Массачузетсъ) и Сентъ-Пьеромъ (Микелонъ) по англо-американскому кабелю. Восприниманіе производилось на резонаторъ (sounder); разстояніе равнялось 1410 километрамъ, сопротивленіе—8300 омовъ, емкость—256 микрофарадовъ. При этомъ испытаніи пользовались релѣ Героуна и Адлена и системой передачи Делани. (Lum. El.)

**Опасность, представляемая подземными проводами съ неизолированной мѣдной проволокой.**—Въ Ann. télégr. описанъ случай взрыва въ подобной канализаціи. Тщательное изслѣдованіе выяснило, что взрывчатая смѣсь не могла заключать свѣтильнаго газа; остается предположить, что въ каналѣ образовался гремучій газъ отъ электролиза проникшей туда воды, или что въ каналѣ проникаютъ съ улицы какія-нибудь соли, напр. поваренная соль; натръ, освобожденный при ея электролизѣ, соединяется съ кислородомъ воды, и, оставшіеся свободными, хлоръ и водородъ образуютъ взрывчатую смѣсь.

**Опредѣленіе содержанія свинца посредствомъ электролиза.**—Недавно Л. Медикусъ предложилъ новый способъ опредѣленія свинца, интересный, какъ примѣненіе электролиза. Свинецъ въ щелочномъ растворѣ, свободномъ отъ хлорныхъ соединеній, осаждается въ видѣ щавелево-кислой соли, которая затѣмъ растворяется въ азотной кислотѣ и посредствомъ электролиза превращается въ перекись.

Присутствіе хлорныхъ соединеній дѣлаетъ осажденіе щавелево-кислой соли неполнымъ; въ этомъ случаѣ хлористый свинецъ долженъ быть растворенъ въ поташѣ; затѣмъ черезъ растворъ пропускается углекислый газъ въ продолженіи двухъ часовъ и наконецъ, уже осажденный углекислый свинецъ подвергается электролизу.

**Искусственные алмазы.**—Въ прошломъ году Малларъ дѣлалъ сообщеніе во французской академіи наукъ о присутствіи алмазовъ въ метеорномъ желѣзѣ. Бидо пришла мысль, нельзя ли искусственно готовить алмазы, пропуска электрической токъ черезъ расплавленную массу чужна или стали.

**Африканская телеграфная линія.**—По инициативѣ губернатора Капской колоніи, Сесиль Рода въ Лондонѣ образовалась компанія, имѣющая цѣлью соединить телеграфною линіею г. Капъ съ Каиромъ; линія эта длиною въ 4.830 клм. пройдетъ черезъ Британскую Замбези, до озера Ниасса и Танганайка, пересѣчетъ территоріи Конго, Уганда, бывшія провинціи Эмина-паши, египетскій Суданъ и примкнетъ своимъ концомъ къ англо-египетской телеграфной сѣти. Компанія ожидаетъ громадныя выгоды отъ привлеченія средне-африканскихъ земель къ европейскому рынку.

**Черный налетъ въ лампахъ накаливанія.**—Въ нью-іоркскомъ *Electrical Engineer* Кери указываетъ, что между всѣми лампами, изслѣдованными профессоромъ Томасомъ въ университетѣ штата Огіо, тѣ, въ которыхъ пустота была образована посредствомъ механическихъ помпъ, чернѣли гораздо меньше лампъ съ пустотой, образованной ртутными помпами.

Проф. Томасъ не утверждаетъ, что въ лампахъ этой послѣдней категоріи чрезмѣрное образованіе чернаго налета можно объяснить присутствіемъ ртутныхъ паровъ, но онъ только указываетъ на разницу между результатами, какіе даютъ два рода помпъ.

Кери, думаетъ, что ртутный паръ долженъ играть важную роль въ этомъ явленіи; онъ приготовилъ нѣсколько тысячъ лампъ механическими помпами и эти лампы всегда чернѣли гораздо меньше и гораздо медленнѣе лампъ, приготовляемыхъ ртутной помпой.

Черный налетъ не только вредитъ тѣмъ, что перенимаетъ часть свѣта, но кромѣ того уголекъ, который лишается при образованіи его своихъ частицъ, дѣлается менѣе однороднымъ, менѣе прочнымъ и даетъ меньше свѣта.

Въ Соединенныхъ Штатахъ до сихъ поръ существуетъ только одна компанія, которая пользуется механическими помпами, такъ что пока еще невозможно составить мнѣнія о двухъ этихъ системахъ помпъ, но, вѣроятно, не замедлятъ явиться изслѣдованія, которыя выяснятъ этотъ важный вопросъ.



ЭЛЕКТРО-ТЕХНИЧЕСКІЙ ОТДѢЛЪ  
ЧУГУНО-МѢДНО-ЛИТЕЙНАГО, МЕХАНИЧЕСКАГО И АРМАТУРНАГО ЗАВОДА  
**ЛАНГЕНЗИПЕНЪ и К<sup>о</sup>, С.-Петербургъ,**

ТЕЛЕГРАММЫ:  
**ЛАНГЕНЗИПЕНЪ — ПЕТЕРБУРГЪ,** КАМЕННООСТРОВСК. ПРОСП., № 11.

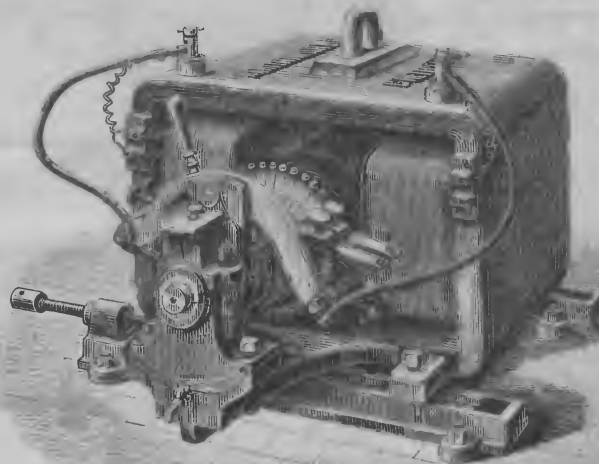
ТЕЛЕФОНЪ:  
**№ 3726.**

**СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ДИНАМО-МАШИНЪ.**

НАИВЫСШАЯ  
производительность.

Прочность и простота  
**УСТРОЙСТВА.**  
ЛЕГКІЙ УХОДЪ.  
**ИЗЯЩНАЯ ОТДѢЛКА.**

СРАВНИТЕЛЬНАЯ  
**ДЕШЕВИЗНА.**



КЪ НИМЪ:  
**РЕОСТАТЫ**  
и  
АВТОМАТИЧЕСКІЕ  
**РЕГУЛЯТОРЫ**  
НАИЛУЧШАГО  
УСТРОЙСТВА.

ПРЕВОСХОДНѢЙШІЕ ИЗЪ СУЩЕСТВУЮЩИХЪ ВЪ НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ  
**АККУМУЛЯТОРЫ системы „ТЮДОРЪ“,**

ПОСТОЯННЫЕ и ПЕРЕНОСНЫЕ для различныхъ цѣлей.

**49 различныхъ величинъ.**

ДАЮТЪ ВПОЛНѢ  
СПОКОЙНЫЙ,  
РОВНЫЙ СВѢТЪ  
Служать необходи-  
мымъ дополненіемъ  
ко всякой установкѣ  
эл. осв.—Даютъ воз-  
можность пользо-  
ваться до извѣстнаго  
предѣла количе-  
ствомъ свѣта, неза-  
висимо отъ дѣйствія  
машинъ.



**ПЕРЕНОСНЫЕ:**  
для пароходовъ и по-  
ѣздовъ; батарей: для  
медицинскихъ цѣлей,  
лабораторныхъ, для  
освѣщенія экипажей  
и въ видѣ  
ЛАМПЪ  
для шахтъ.

**ЛАМПЫ:** дуговые и накаливанія, люстры, висячія, бра и стоячія; вольт-, ампер-  
и омометры; предохранители, выключатели, провода и изоляторы; телефоны,  
звонки, элементы и пр. и пр.

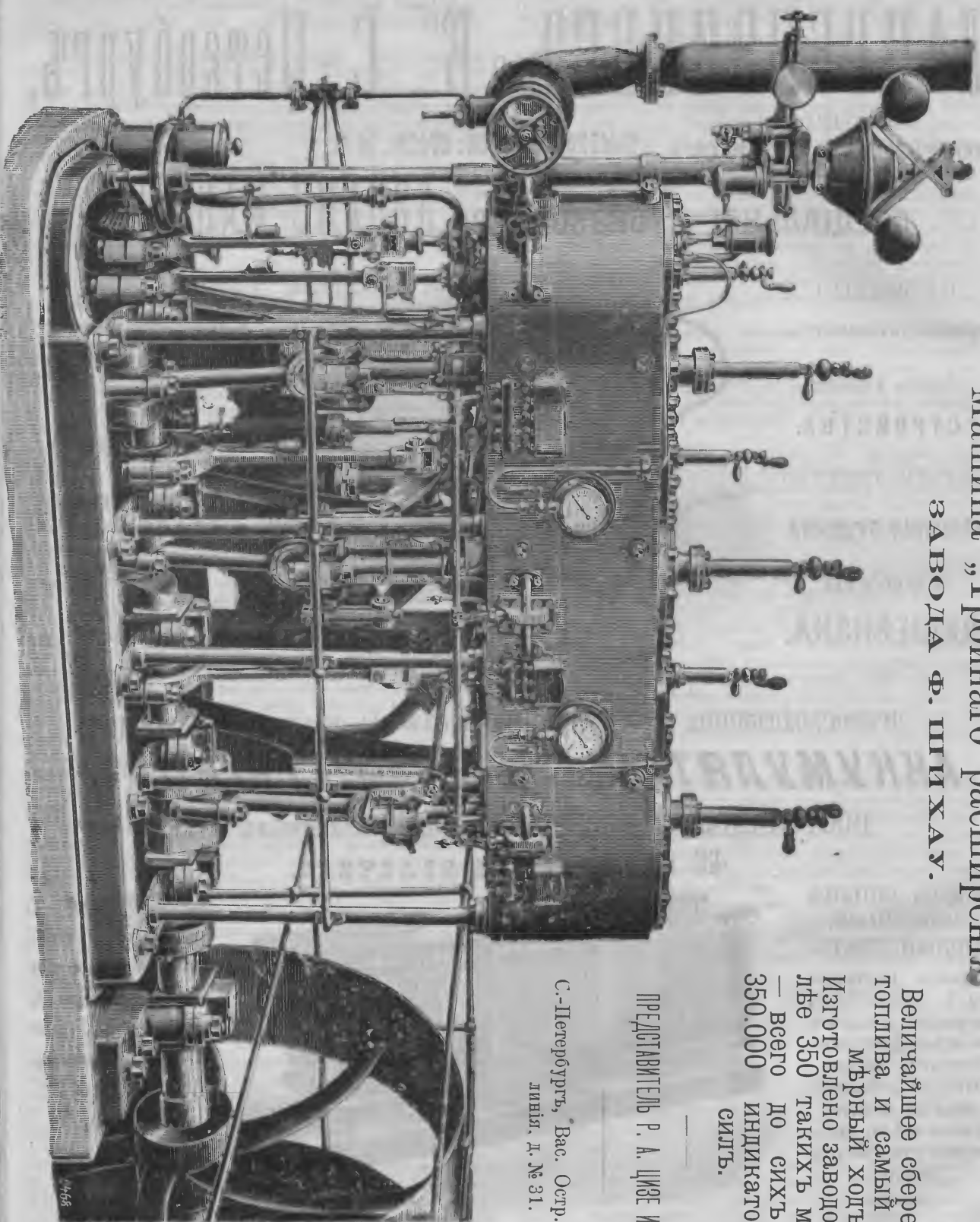
Иллюстр. каталоги: элек. отдѣла—бесплатно, всѣхъ отд. зав.—въ изящн. переплетѣ — за 1 р.

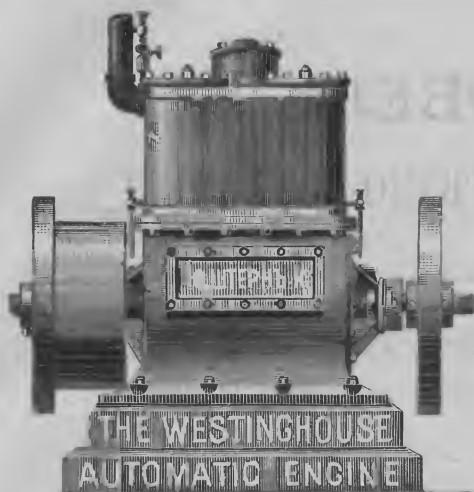
# Машина „Тройнаго расширенія“ ЗАВОДА Ф. ПИХАУ.

Величайшее сбереженіе  
топлива и самый равно-  
мѣрный ходъ.  
Изготовлено заводомъ бо-  
льше 350 такихъ машинъ  
— всего до сихъ поръ  
350.000  
индикаторныхъ  
силъ.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ Р. А. ЦИСЕ Инженеръ.

С.-Петербургъ, Вас. Остр., Кадетск.  
линія, д. № 31.





АМЕРИКАНСКІЕ ДВИГАТЕЛИ  
**ВЕСТИНГАУЗЕНЪ.**  
 ПАРОВЫЕ КОТЛЫ  
**БАБКОКЪ И ВІЛЬКОКСЪ.**  
 НАСОСЫ  
**БЛЭКЪ.**

**ДЕРЕВЯННЫЕ РАЗЪЕМНЫЕ ШКИВЫ,**

превосходящіе металлическіе во всѣхъ отношеніяхъ.

ТОРГОВЫЙ ДОМЪ

**ЮЛІЙ ШТЕРНЪ и К°.**

МОСКВА, МЯСНИЦКАЯ, Д. ОБИДИНОЙ.

**Кабельная фабрика А. БЕТЛИНГА.**

Песочная улица, №№ 23 и 25, собственный домъ въ С.-Петербургѣ.

**Кабели и проводники**

для всѣхъ нуждъ электричества и со всякаго рода изоляціей.  
 Изолировочные матеріалы.

Представительство фирмы И. О. МУШЕЛЬ (I. O. Mouchel) во Франціи.

Химически-чистая мѣдная проволока всѣхъ размѣровъ (проводимость выше серебра т. е.  $\approx 104\frac{1}{2}\%$ ).  
 Хромисто-бронзовая—для голыхъ воздушныхъ линій (проводимость 99%, сила на разрывъ 55 кило на кв. м/м.).

Тоже для телефоновъ (сила разрыва до 110 кило на кв. м/м.).  
 Мышьяковистой бронзы и нейзильберовой для реостатовъ.

*Прейсъ-куранты и образцы бесплатно.*

**ЖЕЛѢЗНЫЯ ТРУБЫ и ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

ВСѢХЪ СОРТОВЪ и РАЗМѢРОВЪ

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЪ ВЫСЫЛАЕТСЯ ПО ПЕРВ. ТРЕБОВАНІЮ

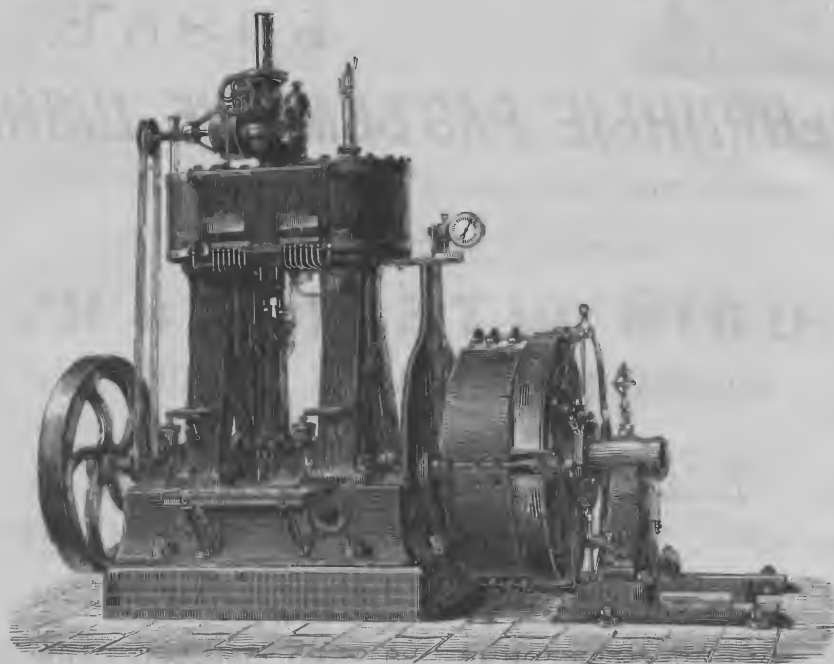


# ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ

## МЕХАНИЧЕСКІЙ ЧУГУНО-СТАЛЕ-МѢДНО-ЛИТЕЙНЫЙ И КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ

С.-Петербургъ, Выборгская сторона, Самсоніевская набережная, № 13—15.

Адресъ для телеграммъ — Нобель, Петербургъ.



Т е л е ф о н њ № 354.

Заводъ изготовляетъ, какъ спеціальность, **вертикальныя и горизонтальныя** быстроходныя **паровыя машины** для приведенія въ дѣйствіе **динамо-машинъ** непосредственнымъ соединеніемъ съ валомъ машины или съ помощью прямой ременной передачи.

Машины снабжены весьма чувствительными регуляторами и автоматическими смазочными аппаратами. Для достиженія болѣе плавнаго и равномернаго хода машины компаундъ и тройнаго расширенія, по желанію, снабжаются регуляторомъ, дѣйствующимъ непосредственно на расширительный золотникъ.

До отправки изъ завода каждая машина испытывается подъ парами и съ каждой снимаются діаграммы.

Детальная отдѣлка машинъ составляетъ предметъ особой заботливости завода.

Заводомъ изготовляются также и **паровые котлы** разныхъ системъ, **паровые насосы** и **арматуры** для котловъ.

✂ Каталоги по востребованію. ✂



# ПАВЕЛЪ БЕКЕЛЪ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Вас. Остр., 2 линія, № 23.

Телефонъ 3789.

МОСКВА.

Мясницкая, д. Ермакова.

Телефонъ.

ПРЕДЛАГАЕТЪ

## КАРДИФСКІЙ БЕЗДЫМНЫЙ УГОЛЬ

первоклассныхъ копей «Ferndale», «Ocean», «Nixons Navigation» и пр.

## БРИКЕТЪ

(прессованный бездымный уголь) различныхъ марокъ «ЛОКОМОТИВЪ», «КОРОНА», «АТЛАНТИКЪ», «СТРѢЛА» и проч.

спеціально для паровыхъ машинъ въ примѣненіи для  
ЭЛЕКТРИЧЕСКАГО ОСВѢЩЕНІЯ.

Кромѣ того предлагаетъ

**МАШИННЫЙ УГОЛЬ**, ньюкастльскій, іоркшейрскій и шотландскій.

**КУЗНЕЧНЫЙ и ГАЗОВЫЙ УГОЛЬ.**

**КОКСЪ ГАЗОВЫЙ и ЛИТЕЙНЫЙ** англійскій и вестфальскій,

**ЧУГУНЪ** англійскій и русскій разныхъ заводовъ.

*Огнеупорный кирпичъ, глина и портландскій цементъ.*

СОСТОИТЬ ПОСТАВЩИКОМЪ

Дворцовъ: «Зимняго», «Аничковского», Великихъ Князей Константина и Михаила Николаевичей и др.

Театровъ Императорскихъ: Мариинскаго и Александринскаго.

Городскихъ водопроводовъ, Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ Бумагъ, Арсенала и многихъ другихъ казенныхъ и городскихъ учреждений, а также частныхъ заводовъ и фабрикъ.

Ежегодный привозъ угля около 20.000.000 пуд.

# Ф. БУТЦКЕ и К<sup>о</sup>

АКЦИОНЕРНОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БЕРЛИНЪ S., РИТТЕРШТР. 12, ОТДѢЛЕНИЕ II

Всѣ аппараты и матерьялы для установокъ домашнихъ телеграфовъ, телефоновъ и громостововъ,

звонковъ, таблицъ, контактовъ, телефоновъ, микрофоновъ, переносныхъ настольныхъ станцій, переводителей, центральныхъ выключателей, пожарныхъ сигналовъ и пр.



## Предметы спеціальности:

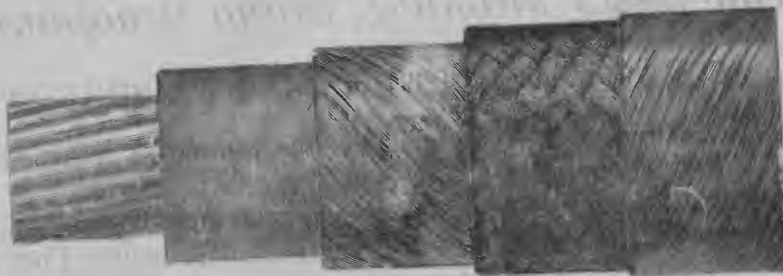
Аппараты для временнаго ночнаго электрич. освѣщенія лѣстницъ посредствомъ батарей или аккумуляторовъ. Это устройство необходимо въ каждомъ барскомъ домѣ. **Отто Шумана двухстѣнные, изнутри посеребренные рефлекторы съ дутыми стеклами** для электрич. лампъ. Благодаря продолжительности рефлексіи, изяществу и опрятности эти рефлекторы превосходятъ всѣ другіе подобные фабрикатъ.

Проспекты бесплатно. — Гг. оптовымъ торговцамъ особенно выгодныя условія.

# Э. ФОНЪ-РИБЕНЪ. КАБЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ.

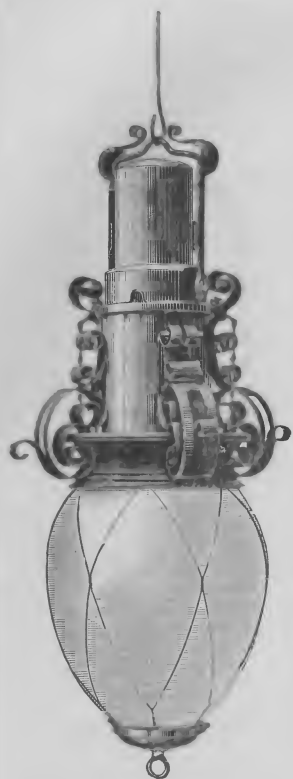
С.-Петербургъ, Мало-Царскосельскій просп., д. № 23.

Адресъ для телеграммъ: Петербургъ—Рибенъ.



Изготавливаетъ голые и изолированные кабели и провода электричества изъ химически-чистой мѣди (98—100%).

Прейсъ-курранты и образцы высылаются бесплатно.



# Б. А. ЦЕЙТШЕЛЬ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

## УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКАГО ОСВѢЩЕНІЯ

ВО ВСЯКОМЪ РАЗМѢРѢ.

ПРОДАЖА

МАШИНЪ И ПРОИЗВЕДЕНІЙ ЗАВОДА ШУККЕРТА.

Динамо-машины Шуккерта для освѣщенія, передачи силы, гальванопластики и металлургіи

(До конца 1889 г. 4200 шт. въ дѣйствиіи).

Дифференціальныя лампы Шуккерта сист. „*Piette & Krizik*“  
для 4, 6, 8, 10, 12, 16 до 150 Амперъ.

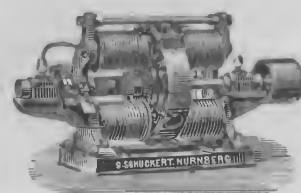
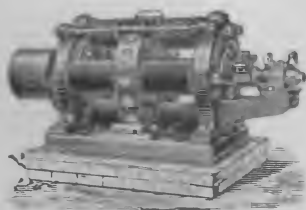
(До конца 1889 г. 19000 шт. въ дѣйствиіи).

Измѣрительные приборы Шуккерта системы „*Hummel*“

Вольтметры, Амметры

Гальваноскопы

для постоянного включенія.



СКЛАДЪ и КОНТОРА: МОХОВАЯ, № 17.

## ОТЪ РЕДАКЦІИ.

1. Рукописи статей, подписныя деньги, объявленія для напечатанія въ журналѣ, жалобы на несвоевременное доставленіе №№ журнала и вообще вся корреспонденція по журналу должны быть адресуемы въ редакцію (адресъ см. ниже).

2. Редакція принимаетъ на себя отвѣтственность передъ подписчиками только въ томъ случаѣ, если подписка адресована въ редакцію или въ Канцелярію Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

3. При сообщеніи адреса, куда слѣдуетъ высылать журналъ, необходимо обозначать имя, отчество и фамилію подписчика, равно губернію, уѣздъ и ближайшее почтовое учрежденіе, въ которомъ допущена выдача журнала.

4. Жалобы на неполученіе журнала слѣдуетъ присылать не позже выхода слѣд. номера, съ приложеніемъ удостовѣренія мѣстной почтовой конторы, такъ какъ иначе почтовое вѣдомство не принимаетъ жалобъ.

5. Въ случаѣ перемѣны адреса необходимо указывать не только новый, но и прежній адресъ; на расходы, вызываемые перемѣною адреса иногороднаго на городской, и на оборотъ слѣдуетъ прилагать 65 коп. За перемѣну городского адреса на новый городской — 35 к.

6. Лица, желающія получить отвѣтъ редакціи по какому либо вопросу, касающемуся изданія журнала, благоволятъ прилагать почтовую марку.

7. Желающіе выписать пробный номеръ благоволятъ высылать 60 коп. деньгами или почтовыми марками.

8. Статьи, присланныя для помѣщенія въ журналѣ, должны быть четко переписаны и за подписью автора; въ случаѣ необходимости статьи подлежатъ редакціоннымъ измѣненіямъ. Статьи, при которыхъ не упомянуто о желаніи автора получить гонораръ, признаются бесплатными. Рукописи непринятыхъ редакціею статей передаются ею или авторамъ или довѣреннымъ лицамъ, такъ какъ редакція не беретъ на себя обратной пересылки рукописей по почтѣ. Рукописи, не взятые авторами въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ, будутъ уничтожаемы. Редакція не входитъ въ разясненіе причинъ, почему статьи не пригодны для напечатанія въ журналѣ.

9. Авторы книгъ по электротехникѣ и соприкасающимся къ ней отраслямъ знаній, желающіе имѣть отзывъ о ихъ книгахъ, благоволятъ доставлять въ редакцію два экземпляра ихъ печатныхъ изданій.

10. Для личныхъ объясненій просятъ обращаться въ редакцію, по **Екатерининскому каналу**, д. № 134, кв. 4, по Средамъ отъ 4 до 7 час. вечера, за исключеніемъ праздничныхъ дней и лѣтнихъ мѣсяцевъ (Май, Іюнь, Іюль и Августъ).